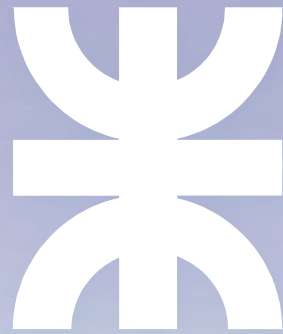


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

Facultad Regional Paraná



PROYECTO FINAL

**OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN LA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO
DE ALDEA MARÍA LUISA**

*Proyecto final presentado para cumplimentar los
requisitos académicos para acceder al título de
Ingeniero Civil*

AUTORES

-ACUÑA FACUNDO
-GODOY FERNANDO NICOLÁS
-MEDINA MARICHAL ENRIQUE

DIRECTOR

-MAG. ING. SATO RODOLFO




Declaración de autoría


Nosotros declaramos que el Proyecto Final "OBRAS DE INFRAESTRUCTURA EN LA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO DE ALDEA MARÍA LUISA" son propios. Declaramos:

- Este trabajo fue realizado en su totalidad para acceder el título de grado de Ingeniero Civil, en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Paraná.
- Se establece claramente que el desarrollo realizado y el informe que lo acompaña no han sido previamente utilizados para acceder a otro título de grado o pre-grado.
- Siempre que se ha utilizado trabajo de otros autores, el mismo ha sido correctamente citado. El resto del trabajo es de autoría propia.
- Se ha indicado y agradecido correctamente a todos aquellos que han colaborado con el presente trabajo.
- Cuando el trabajo forma parte de un trabajo de mayores dimensiones, donde han participado otras personas, se ha indicado claramente el alcance del trabajo realizado.

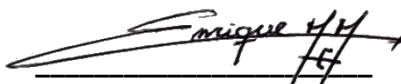
Firmas:



Acuña, Facundo
Número de legajo: 14.510



Godoy, Fernando Nicolás
Número de legajo: 14.381



Medina Marichal, Enrique
Número de legajo: 14.294

Fecha: **Noviembre de 2022.**



Agradecimientos

El presente trabajo de investigación fue realizado bajo la supervisión del Mag. Ing. Rodolfo Alejandro Sato, a quien quisiéramos expresar nuestro más profundo agradecimiento, por su tiempo, paciencia, dedicación y total predisposición para llevar a cabo este proyecto.

Extendemos el agradecimiento al Ing. Ladislao Pérez que fue quien nos facilitó el instrumental para realizar los trabajos topográficos, por su generosidad y predisposición, y al Ing. Jerónimo Cruz, que ha sido de gran ayuda con los ensayos de laboratorio que hemos realizado.

Académicamente, mencionar a nuestros profesores a lo largo de todo este camino, por compartir sus conocimientos con nosotros, y no menos importante, por su trato cálido, cordial y su paciencia. No queríamos dejar de mencionar a todo el personal que engloba la Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional Paraná, tanto directivos como personal no docente, por facilitarnos la educación y por hacernos sentir bienvenidos desde el primer día hasta el último.

Por último, agradecer a nuestros padres, por ser el apoyo incondicional durante nuestra educación universitaria, quizás los principales responsables del triunfo que significa haber concretado el objetivo. Hacer extenso el saludo a nuestros seres queridos, tanto familiares como amigos, por ser parte del proceso, por su presencia y apoyo incondicional en la carrera y en la vida.

Acuña, Facundo
Godoy, Fernando Nicolás
Medina Marichal, Enrique



Abstract

The present project that is developed in the town of Aldea María Luisa - Province of Entre Ríos consists of the analysis of the problems present in the infrastructure of the Loteo Mojón de Oro urbanization and the development of the engineering project to solve them.

The preparation of the project included the compilation of antecedents of the area, the hydrological analysis of the pluvial drainage in the urbanization area, the geometric design of the roads and their corresponding structural package, the analysis of the ditch of the route where the transverse culvert to the trace of the route are located, in addition to the verification of the same, the readjustment of public lighting; and the certainty of the shoulders in the area of access to the subdivision, on both sides.

In addition, the Environmental Impact Analysis was carried out in order to propose measures to prevent, minimize and/or compensate the negative impacts detected and a financial analysis is included to determine the possibilities of recovering the investment through the contribution for improvements to apply to front owners.

▪ **Keywords:**

Urbanization – Hydrology – Hydraulics – Urban pavement – Aldea María Luisa – Loteo Mojón de Oro.



Resumen

El presente proyecto que se desarrolla en la localidad de Aldea María Luisa, Provincia de Entre Ríos consiste en el análisis de las problemáticas presentes en la infraestructura de la urbanización Loteo Mojón de Oro y el desarrollo del proyecto de ingeniería para solucionarlas.

La confección del proyecto incluyó la recopilación de antecedentes de la zona, el análisis hidrológico del drenaje pluvial en la zona de urbanización, el diseño geométrico de las calzadas y su correspondiente paquete estructural, el análisis de la cuneta en el sector donde se encuentran las alcantarillas transversales a la traza de la ruta, la verificación de estas obras de arte, la readecuación del alumbrado público y la estabilización de las banquetas en la zona de acceso al loteo.

Además, se realizó el Análisis de Impacto Ambiental con el fin de proponer medidas que permitan prevenir, mitigar y/o compensar los impactos negativos detectados y se incluye un análisis financiero para determinar posibilidades de recupero de la inversión a través de la contribución por mejoras a aplicar a los propietarios frentistas.

▪ **Palabras Claves:**

Urbanización – Hidrología – Hidráulica – Pavimento urbano – Aldea María Luisa – Loteo Mojón de Oro.



Índice

Capítulo 1. Introducción.....	19
1.1. Problemática que motiva el estudio.....	19
1.2. Aspectos que motivaron la elección del mismo.....	20
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivos generales.....	20
1.3.2. Objetivos particulares	20
Capítulo 2. Descripción del Área de Estudio	21
2.1. Ubicación y Características del Área de Estudio	21
2.1.1. Localidad	21
2.1.2. Área de Estudio	21
2.2. Características de la Región de Estudio	23
2.2.1. Clima	23
2.2.2. Temperatura	23
2.2.3. Precipitaciones.....	24
2.2.4. Superficie Agrícola y Ganadera	25
2.2.5. Viento	26
2.2.6. Geología	26
2.2.7. Suelos.....	27
2.2.8. Geomorfología	28
2.2.9. Aguas Superficiales.....	29
Capítulo 3. Recopilación de antecedentes	34
3.1. Plano de mensura	34
3.2. Puntos fijos.....	34
3.3. Estudios de suelos	34
Capítulo 4. Trabajos de campo.....	36
4.1. Relevamiento topográfico.....	36
4.1.1. Objetivo	36
4.1.2. Instrumental de trabajo.....	36
4.1.3. Procedimiento.....	36
4.2. Estudios geotécnicos.....	39



4.2.2. Granulometría	41
4.2.3. Límites de Atterberg	41
4.2.4. Clasificación de suelos	45
4.2.5. Compactación Proctor T99	47
4.2.6. Valor Soporte Relativo (VSR)	48
Capítulo 5. Diseño planialtimétrico	49
5.1. Delimitación de manzanas	49
5.2. Sistema de escurrimiento de aguas superficiales	50
5.3. Obras complementarias: iluminación y forestación	51
5.4. Diseño altimétrico	52
Capítulo 6. Diseño del paquete estructural	54
6.1. Diseño de Pavimento Flexible – Método AASHTO 1993	54
6.1.2. Cálculo del paquete estructural	60
Capítulo 7. Estudio hidrológico e hidráulico	65
7.1. Estudio hidrológico	65
7.1.1. Cuencas de aporte	65
7.2. Tormenta de diseño para la alcantarilla	67
7.2.1. Duración de la tormenta	67
7.2.2. Distribución temporal de la tormenta	67
7.3. Pérdidas por escurrimiento	69
7.3.1. Método de la Curva Número del S.C.S.	69
7.4. Transformación lluvia-caudal	70
7.5. Verificación y diseño de alcantarilla	73
7.6. Verificación de alcantarilla Norte de la Ruta Nacional N°12	78
7.7. Verificación del escurrimiento en las calles por el Método Racional	80
7.7.2. Cálculo del coeficiente de esorrentía (C)	80
7.7.3. Delimitación de subcuencas	81
7.7.4. Tiempo de concentración	81
7.8. Verificación de escurrimiento para 5 años de recurrencia	85
7.9. Verificación de escurrimiento para 25 años de recurrencia	87
Capítulo 8. Cómputo Métrico	93
8.1. Trabajos preliminares	93



8.1.1. Preparación y limpieza del terreno	93
8.1.2. Cartel de obra	93
8.1.3. Instalación del obrador.....	93
8.1.4. Readecuación de servicios	93
8.1.5. Replanteo de obra.....	93
8.2. Movimiento de suelo	94
8.2.1. Excavaciones	94
8.2.2. Excavación para caños de H°A° de alcantarilla (Diámetro 800mm)	96
8.3. Pavimento	96
8.3.1. Suelo tratado con cal.....	96
8.3.2. Sub Base de suelo calcáreo.....	97
8.3.3. Base de suelo calcáreo con cemento	97
8.3.4. Riego de imprimación con material bituminoso.....	97
8.3.5. Riego de Liga	97
8.3.6. Carpeta de concreto asfáltico en caliente	97
8.3.7. Cordones cuneta de H°A°	97
8.3.8. Badenes de H°A°	98
8.4. Alcantarilla.....	98
8.4.1. Caños de Hormigón Armado de 800mm	98
8.4.2. Cabezales de H°A°	98
8.4.3. Canal en V de H°A°	98
8.5. Luminarias	98
8.5.1. Provisión e instalación de columna metálica	98
8.5.2. Provisión y colocación de cables subterráneos	98
8.5.3. Provisión y colocación de luminarias LED.....	98
8.6. Forestación	99
8.6.1. Álamos	99
8.6.2. Jacarandás.....	99
8.7. Señalamiento horizontal	99
8.7.1. Líneas divisorias de carriles (doble línea amarilla)	99
8.7.2. Sendas peatonales y líneas de detención.....	99
8.8. Señalamiento vertical	99



8.8.1. Nomencladores de calles.....	99
Capítulo 9. Análisis de Precios y Presupuesto	100
9.1. Mano de Obra.....	100
9.2. Materiales.....	100
9.3. Equipos	102
9.4. Cálculo del coeficiente Resumen (K)	103
9.5. Análisis de precios	103
9.6. Presupuesto.....	103
9.7. Plan de trabajo y curva de inversión	105
Capítulo 10. Evaluación Financiera	107
Capítulo 11. Memoria descriptiva.....	112
11.1. Descripción de la situación actual.	112
11.2. Descripción del proyecto.....	112
11.2.1. Características geométricas	112
11.2.2. Obra de pavimentación	112
11.2.3. Obra de desagüe pluvial	113
11.2.4. Obras complementarias	113
11.3. Plazo de obra y de garantía	114
Capítulo 12. Análisis de impacto ambiental.....	115
12.1. Resumen del proyecto	115
12.2. Descripción del entorno	115
12.3. Previsiones de efectos	115
12.4. Definición de los factores ambientales.....	117
12.4.1. Medio físico.....	117
12.4.2. Medio Biológico.....	118
12.4.3. Medio Socioeconómico	118
12.4.4. Definición de las acciones del proyecto.	119
12.4.5. Matriz de impacto ambiental.....	120
12.5. Medidas preventivas.....	122
12.5.1. Control de emisiones y ruidos.....	122
12.5.2. Gestión de residuos y efluentes.....	123
12.5.3. Gestión de flora y fauna	123



ANEXOS.....127

Índice de Figuras

Capítulo 1. Introducción.....19

Figura 1.1. Ingreso al Loteo Mojón de Oro.19

Figura 1.2. Ubicación de la urbanización respecto a Paraná y Aldea María Luisa.20

Capítulo 2. Descripción del Área de Estudio21

Figura 2.1. Ubicación de Aldea María Luisa en el mapa de la provincia de Entre Ríos.....21

Figura 2.2. Ubicación de la zona de estudio.22

Figura 2.3. Área del Proyecto.....22

Figura 2.4. Clasificación climática de Koppen.23

Figura 2.5. Temperatura media anual de Entre Ríos (1971-2000). Fuente: INTA (2008)24

Figura 2.6. Precipitación media anual de Entre Ríos (1971-2000). Fuente: INTA (2008).....24

Figura 2.7. Existencias ganaderas de Entre Ríos. Fuente: INTA (2008)25

Figura 2.8. Superficie con uso agrícola de Entre Ríos. Fuente: INTA (2008)25

Figura 2.9. Rosa de los vientos de la estación de Paraná cercana al área de proyecto.....26

Figura 2.10. Mapa geológico de la provincia de Entre Ríos. Fuente: Secretaría de Minería – Dirección General del Servicio Geológico (1995).27

Figura 2.11. Mapa de suelos de la provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA (2005).28

Figura 2.12. Regiones Geomorfológicas de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA.....28

Figura 2.13. Mapa de morfometría de la provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA (2005).....29

Figura 2.14. Mapa de hidrografía de la provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA (2005).....30

Figura 2.15. Cuencas Arroyo Las Conchas en relación al Loteo Mojón de Oro.30

Figura 2.16. Afluentes de la cuenca Las Conchas.....31

Figura 2.17. Carta topográfica - IGN. Esc.: 1:5000032

Capítulo 3. Recopilación de antecedentes34

Capítulo 4. Trabajos de campo.....36

Figura 4.1. Instrumento preparado para hacer el relevamiento.37

Figura 4.2. Puntos de extracción de muestras.....39

Figura 4.3. Excavación para extraer muestras.40

Figura 4.4. Muestras rotuladas.40

Figura 4.5. Muestras luego de 24 horas en estufa.....41



Figura 4.6. Muestras desmenuzadas.....	42
Figura 4.7. Muestra de suelo que ha cerrado (12 mm).....	42
Figura 4.8. Cilindros de suelo amasado de 3 mm de diámetro.	44
Figura 4.9. Carta de Plasticidad para clasificación de suelos.....	45
Capítulo 5. Diseño geométrico	49
Figura 5.1. Ubicación de calles de 8 metros de ancho (anaranjado) y 12 metros de ancho (azul). ..	49
Figura 5.2. Esquema de cordón cuneta.	50
Figura 5.3. Esquema de badenes.....	50
Figura 5.4. Esquema de distribución de luminarias y forestación.	51
Figura 5.5. Esquema del perfil transversal para calles de ocho metros de ancho.....	53
Figura 5.6. Esquema del perfil transversal para calles de doce metros de ancho.....	53
Capítulo 6. Diseño del paquete estructural.....	54
Figura 6.1. Abaco para sub-base	62
Figura 6.2. Ábaco para base cementada	63
Figura 6.3. Ábaco para carpeta asfáltica EM=800 kg=1760 lbs	63
Capítulo 7. Estudio hidrológico e hidráulico.....	65
Figura 7.1. Cuencas de aporte a los diferentes puntos de interés.....	65
Figura 7.2. Subcuencas para verificación de calles.	66
Figura 7.3. Curvas IDF Paraná	68
Figura 7.4. Hietograma de diseño para 10 años de recurrencia.....	69
Figura 7.5. Hidrograma de salida del HEC – HMS de la Cuenca Norte para una tormenta de 10 años de recurrencia.	72
Figura 7.6. Perfil transversal.	74
Figura 7.7. Perfil longitudinal.	74
Figura 7.8. Resultados obtenidos con el software. Perfil longitudinal.....	75
Figura 7.9. Hidrograma de salida del HEC – HMS para una tormenta de 25 años de recurrencia.	76
Figura 7.10. Perfil longitudinal de la alcantarilla propuesta.....	77
Figura 7.11. Hidrograma de salida para 25 años de recurrencia.	78
Figura 7.12. Perfil transversal de salida de la alcantarilla.	79
Figura 7.13. Perfil longitudinal alcantarilla existente RN12.	80
Figura 7.14. Sección de escurrimiento para verificación.....	86
Figura 7.15. Perfil transversal de escurrimiento	91



Figura 7.16. Esquema en planta y corte del canal adoptado.	92
Figura 7.17. Verificación del tirante en el canal de descarga.	92
Capítulo 8. Cómputo Métrico.....	93
Figura 8.1. Movimiento de suelo en tramo de calzada única.....	94
Figura 8.2. Movimiento de suelo en intersección.....	95
Capítulo 9. Análisis de Precios y Presupuesto	100
Figura 9.1. Porcentajes de incidencia para cada rubro.	105
Figura 9.2. Curva de inversión porcentual.....	106
Figura 9.3. Curva de inversión en pesos.	106
Capítulo 10. Evaluación Financiera	107
Capítulo 11. Memoria descriptiva.....	112
Capítulo 12. Análisis de impacto ambiental.....	115

Índice de Tablas

Capítulo 1. Introducción.....	19
Capítulo 2. Descripción del Área de Estudio	21
Capítulo 3. Recopilación de antecedentes	34
Capítulo 4. Trabajos de campo.....	36
Tabla 4.1. Ensayo de Granulometría.	41
Tabla 4.2. Ensayo de Límite líquido.....	43
Tabla 4.3. Ensayo de Límite plástico.	44
Tabla 4.4. Índice plástico.	45
Tabla 4.5. Clasificación de suelos para subrasantes - DNV.	46
Tabla 4.6. Clasificación AASHTO	47
Tabla 4.7. Tabla resumen	47
Capítulo 5. Diseño geométrico.....	49
Capítulo 6. Diseño del paquete estructural.....	54
Tabla 6.1. Vida útil.....	54
Tabla 6.2. Confiabilidad.	54
Tabla 6.3. Desviación estándar normal.	55
Tabla 6.4. Desvío estándar.	55



Tabla 6.5. Tránsito medio diario anual estimado.	56
Tabla 6.6. Carga por eje.	57
Tabla 6.7. Cantidad de ejes de cada tipo por vehículo por día.	57
Tabla 6.8. Factores de distribución.	58
Tabla 6.9. Tránsito medio diario anual de ejes de 80 KN.	58
Tabla 6.10. Calidad de drenaje.	59
Tabla 6.11. Coeficiente de drenaje para pavimentos flexibles.	60
Tabla 6.12. Resumen coeficientes estructurales de capa (ai).	62
Tabla 6.13. Dimensionamiento de espesores de capas.	64
Capítulo 7. Estudio hidrológico e hidráulico	65
Tabla 7.1. Tiempo de concentración de Kirpich.	67
Tabla 7.2. Resultados de Duración, Intensidad y Precipitación para 10 años de recurrencia.	69
Tabla 7.3. Cálculo de CN	70
Tabla 7.4. Variables de entrada para el software HEC-HMS.	71
Tabla 7.5. Resultados del programa HEC – HMS para la Cuenca Norte y una tormenta de 10 años de recurrencia.	72
Tabla 7.6. Sección perfil de salida.	73
Tabla 7.7. Resultados de Duración, Intensidad y Precipitación para 25 años de recurrencia	76
Tabla 7.8. Resultados del programa HEC – HMS para una tormenta de 25 años de recurrencia.....	77
Tabla 7.9. Parámetros físicos de la cuenca de aporte	78
Tabla 7.10. Caudal de verificación para 25 años de recurrencia.	79
Tabla 7.11. Coeficiente de escorrentía.....	81
Tabla 7.12. Caudales Cuenca Norte para 5 años de recurrencia.	83
Tabla 7.13. Caudales Cuenca Sur para 5 años de recurrencia.....	84
Tabla 7.14. Caudales acumulados para verificación para 5 años de recurrencia.....	85
Tabla 7.15. Características geométricas de las secciones de escurrimiento.	86
Tabla 7.16. Resultados	87
Tabla 7.17. Caudales Cuenca Sur para 25 años de recurrencia.....	88
Tabla 7.18. Caudales Cuenca Sur para 25 años de recurrencia.....	88
Tabla 7.19. Caudales acumulados para verificación para 25 años de recurrencia.....	89
Tabla 7.20. Caudales de verificación en sección transversal de escurrimiento para 25 años de recurrencia.	90
Capítulo 8. Cómputo Métrico	93

Tabla 8.1. Cómputo excavación caños de H°A°	96
Tabla 8.2. Cómputo excavación cabezal.	96
Capítulo 9. Análisis de Precios y Presupuesto	100
Tabla 9.1. Honorarios de mano de obra para cada categoría (septiembre 2022).	100
Tabla 9.2. Planilla de costos de materiales.	101
Tabla 9.3. Planilla de costos de equipos.....	102
Tabla 9.4. Coeficiente resumen (K)	103
Tabla 9.5. Presupuesto Total de la obra (mes de cálculo: septiembre 2022).	104
Tabla 9.6. Resumen plan de trabajo	105
Capítulo 10. Evaluación Financiera	107
Tabla 10.1. Superficie de lotes frentistas por manzana.....	107
Tabla 10.2. Costo por metro cuadrado.	108
Tabla 10.3. Monto total a pagar según la superficie del lote.....	108
Tabla 10.4. Presupuesto del ítem “Pavimentación”.	109
Tabla 10.5. Costo por metro cuadrado de las tareas de pavimentación.	109
Tabla 10.6. Monto a pagar para cubrir la pavimentación respecto a la superficie del lote.	110
Tabla 10.7. Longitud lotes frentistas.....	110
Tabla 10.8. Costo por lote de 10 metros de frente.	111
Capítulo 11. Memoria descriptiva	112
Capítulo 12. Análisis de impacto ambiental.....	115
Tabla 12.1. Clasificación y valoración de impactos ambientales.....	116
Tabla 12.2. Intervalos para clasificación de impactos.	120
Tabla 12.3. Matriz de impacto ambiental.	120
Tabla 12.4. Tabla resumen de impactos identificados y su evaluación.	121



Lista de Abreviaciones y Símbolos

Mag.: Magister
Ing.: Ingeniero/a
UTN: Universidad Tecnológica Nacional
INTA: Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
IGN: Instituto Geográfico Nacional
LL: Límite líquido
LP: Límite Plástico
IP: Índice de Plasticidad
SUCS: Sistema Unificado de Clasificación de Suelos
VSR: Valor Soporte Relativo
DNV: Dirección Nacional Vialidad
R: Confiabilidad
So: Desvío Estándar
TMDA: Tránsito Medio Diario Anual
PSI: Nivel de serviciabilidad
mi: Coeficiente de drenaje
Mr: Módulo resiliente
SN: Número estructural de pavimento
tc: Tiempo de concentración
IDF: Intensidad-Duración-Recurrencia
i: Intensidad
CN: Curva Número
SCS: Servicio de Conservación de Suelos
K: Coeficiente de almacenamiento (Capítulo 7)
Lcp: Longitud del cauce principal
St: Pendiente del terreno
n: Rugosidad de Manning
Q: Caudal
C: Coeficiente de escorrentía
Lsup: Longitud de recorrido superficial del agua
tsup: Tiempo superficial
tcauce: Tiempo en cauce poco profundo
Lcauce: Longitud del cauce
Vcauce: Velocidad del agua en el cauce
tcord: Tiempo del recorrido del agua en el cordón cuneta
Lc: Longitud del cordón cuneta
Vc: Velocidad del agua en el cordón cuneta
Sc: Pendiente de la calzada
d: Duración de la tormenta



A: Área

R: Radio Hidráulico

Pm: Perímetro mojado

Tr: Tiempo de retorno o recurrencia

V: Volúmen

Ctn: Cota de terreno natural

Cras: Cota de rasante

HºAº: Hormigón Armado

PETP: Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares

K: Coeficiente Resumen (Capítulo 9)

IVA: Impuesto al Valor Agregado

Capítulo 1. Introducción

1.1. Problemática que motiva el estudio

La Ingeniería, a través del estudio y la aplicación de las distintas ramas de la tecnología, busca solucionar problemáticas y satisfacer las necesidades de los seres humanos. En este caso, el trabajo se centra en un loteo, cuyas problemáticas son propias de la falta de un análisis exhaustivo previo a la ejecución del proyecto de urbanización del mismo.

Para mencionar algunos de los problemas, la totalidad de las calzadas dentro del loteo son de tierra (Figura 1.1), evidentemente se han realizado con una simple apertura de calles en algunos casos, y como consecuencia del propio paso de los vehículos en otros. Además, estas no tienen una traza bien definida, esto conlleva otro inconveniente, la falta de cordones cuneta y badenes, que aseguren la correcta conducción de las aguas pluviales dentro del terreno, razón por la cual se producen anegamientos que impiden o dificultan la circulación de los vehículos.

Estas cuestiones se suman a la falta de señalización del tránsito, algo que completa la inseguridad a la hora de trasladarse debido a la precariedad de la infraestructura.

El análisis de la problemática incluyó el estudio hidrológico de los desagües pluviales en la zona de estudio, para utilizarlo como base de la elaboración de soluciones eficaces, las cuales permitan mejorar la calidad de vida de los vecinos.

El lugar escogido para el desarrollo del proyecto es el Loteo Mojón de Oro (Figura 1.2) correspondiente a la localidad de Aldea María Luisa en la provincia de Entre Ríos, el cual fue desarrollado en años anteriores.

El presente proyecto comprendió la realización de una Memoria Descriptiva y de Cálculo, conjuntamente con los respectivos Planos y Planillas, en los que se desarrollan los estudios realizados y las soluciones planteadas que se derivaron de los mismos y de los criterios adoptados.



Figura 1.1. Ingreso al Loteo Mojón de Oro.

1.2. Aspectos que motivaron la elección del mismo

La elección también estuvo directamente relacionada con el crecimiento académico, a continuación, mencionamos algunos aspectos particulares.

- *Profundizar el conocimiento de los programas (softwares) necesarios para el análisis.*
- *Aplicar los conocimientos adquiridos con una mirada más resolutive, enfrentando problemáticas reales que tienen que ver con la vida profesional del ingeniero.*
- *Adquirir una visión más global, contemplando todos los estudios necesarios y complicaciones que pueden surgir a la hora de realizar un proyecto de esta magnitud.*



Figura 1.2. Ubicación de la urbanización respecto a Paraná y Aldea María Luisa.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivos generales

El Proyecto tiene como objetivo solucionar las problemáticas en la circulación y los anegamientos que genera la falta de infraestructura adecuada. El área de estudio está comprendida por quince de las treinta manzanas existentes en el plano de mensura (Figura 2.3), pertenecientes al loteo en cuestión.

1.3.2. Objetivos particulares

Además de los objetivos generales, se pueden mencionar los siguientes objetivos particulares:

- *Asegurar la funcionalidad de lo proyectado, previendo el desarrollo a futuro del loteo y lo que esto conlleva.*
- *Facilitar a la Municipalidad de Aldea María Luisa un proyecto serio con soluciones concretas, con posibilidad de utilizarlo de base para expandirse al desarrollo de las manzanas restantes.*
- *Realizar una evaluación de impacto ambiental y financiera de las obras contempladas en el proyecto.*

Capítulo 2. Descripción del Área de Estudio

2.1. Ubicación y Características del Área de Estudio

2.1.1. Localidad

Aldea María Luisa es una localidad y Municipio del Distrito Sauce del Departamento Paraná, en la Provincia de Entre Ríos, República Argentina (Figura 2.1).

La misma se encuentra sobre la Ruta Nacional N°12, la cual constituye su principal vía de comunicación, vinculándola al Noroeste con la Ciudad de Paraná y al Sudeste con la Ciudad de Crespo.

La población de la localidad era de 437 personas en 1991 y de 637 en 2001. El 23 de junio de 2018 la Dirección General de Estadística y Censos de Entre Ríos llevó a cabo el relevamiento de población para cumplir con la condición de transformación futura a Municipio arrojando como resultado 1878 habitantes, superando así el mínimo de 1500 habitantes requerido por ley para ser declarada Municipio. Por ello, el 13 de diciembre de 2018 fue sancionada la ley N° 10.658 que aprobó el censo y los límites del futuro Municipio, siendo promulgada el 26 de diciembre del mismo año.



Figura 2.1. Ubicación de Aldea María Luisa en el mapa de la provincia de Entre Ríos.

2.1.2. Área de Estudio

En la Figura 2.2, se presenta la ubicación de la zona de estudio en relación al centro urbano de la localidad, como así también a la Ruta Nacional N°12-



Figura 2.2. Ubicación de la zona de estudio.

De forma más detallada, se presentan en la Figura 2.3 (color rojo) las quince manzanas que serán objeto de estudio, siendo las más accesibles para desarrollar un relevamiento acorde, además de ser las más densas en cuanto a edificaciones, contando con casas quintas, viviendas unifamiliares y algunos pocos locales comerciales.

Se puede apreciar que el loteo tiene un potencial de expansión demográfica importante, ya que gran parte de las parcelas se encuentran desocupadas. Por otro lado, se logró recabar información acerca del futuro desarrollo de un loteo similar en la acera opuesta sobre la Ruta Nacional N°12, denominado “Mojón de Oro 2”.

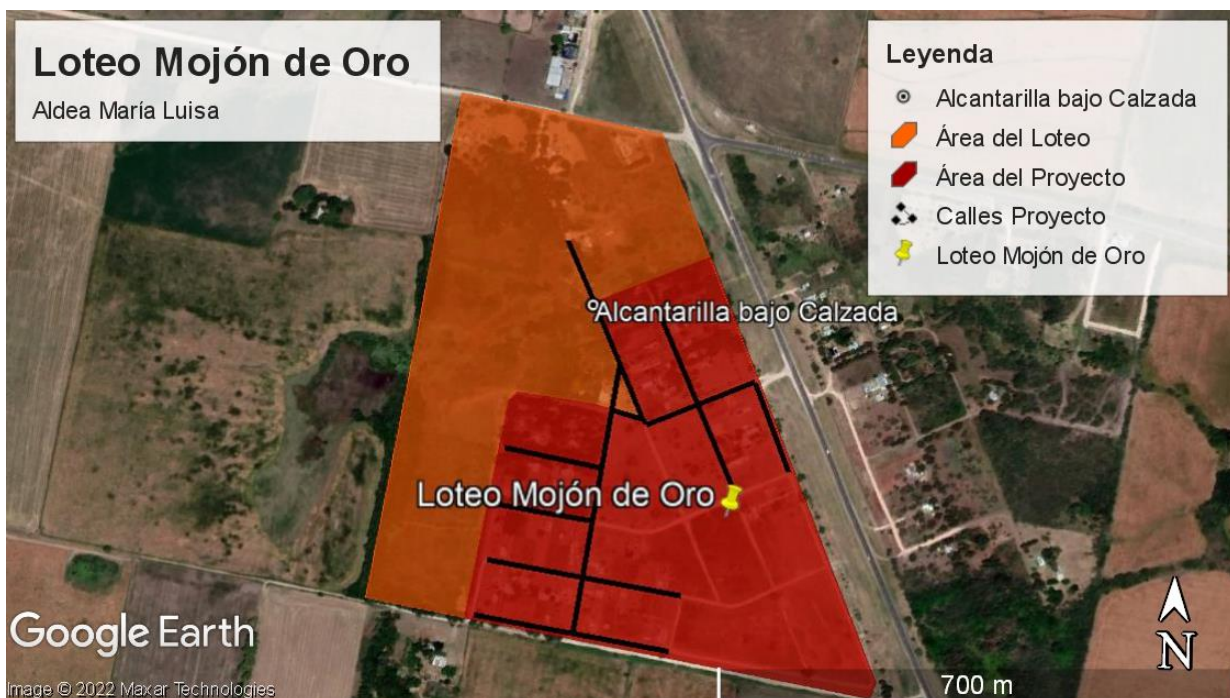


Figura 2.3. Área del Proyecto.

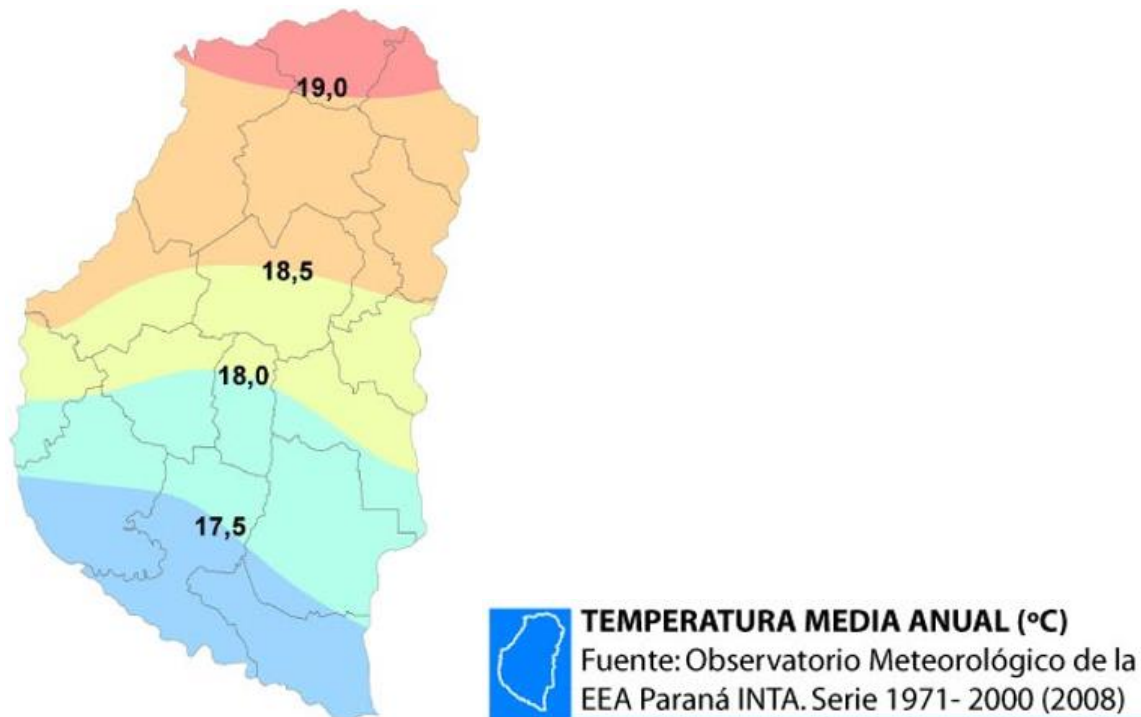


Figura 2.5. *Temperatura media anual de Entre Ríos (1971-2000). Fuente: INTA (2008)*

2.2.3. Precipitaciones

La precipitación promedio anual en la región es de 100 a 110 mm como se observa en la Figura 2.6. La Provincia tiene un ciclo bien marcado de precipitaciones con una estación seca y otra húmeda. La primera está centrada en el invierno, en los meses de junio a agosto. La segunda coincide con el inicio de la primavera, en el mes de septiembre y se prolonga hasta el mes de marzo.

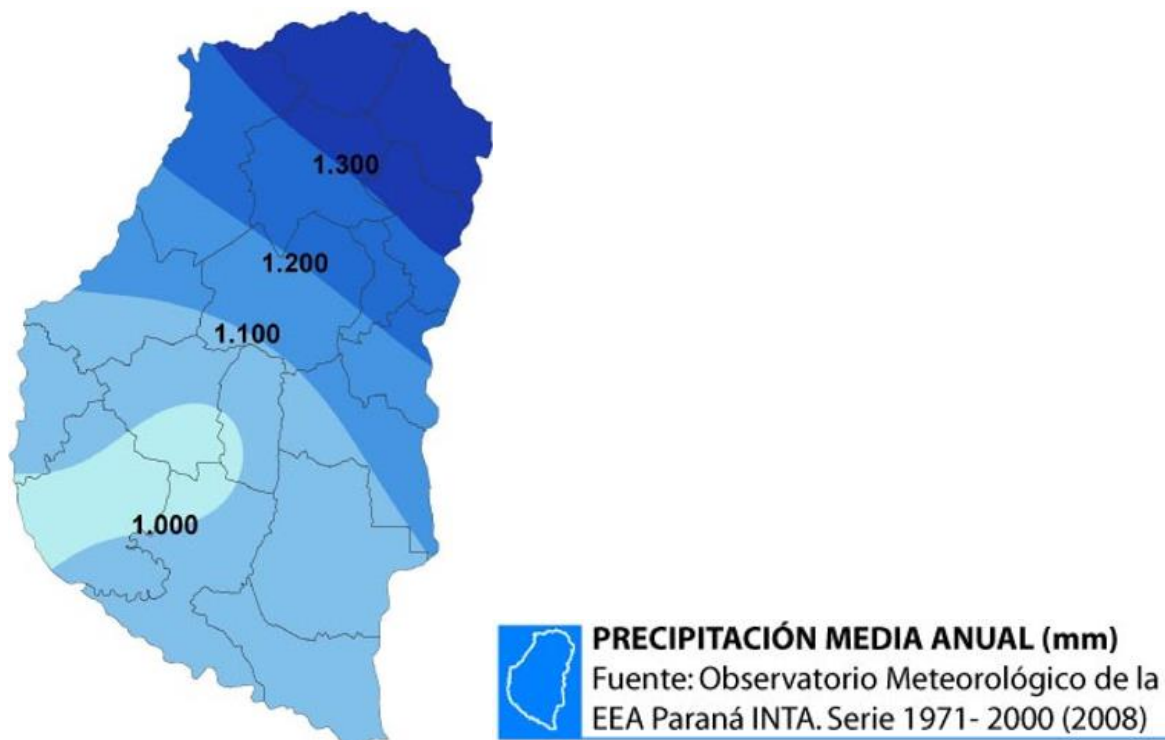


Figura 2.6. *Precipitación media anual de Entre Ríos (1971-2000). Fuente: INTA (2008)*

2.2.4. Superficie Agrícola y Ganadera

En cuanto a la superficie ganadera (Figura 2.7), la región cuenta con mayor proporción de bovinos con respecto a otros animales y con un gran uso de suelo agrícola comparado con los demás Departamentos de la Provincia de Entre Ríos. (Figura 2.8).

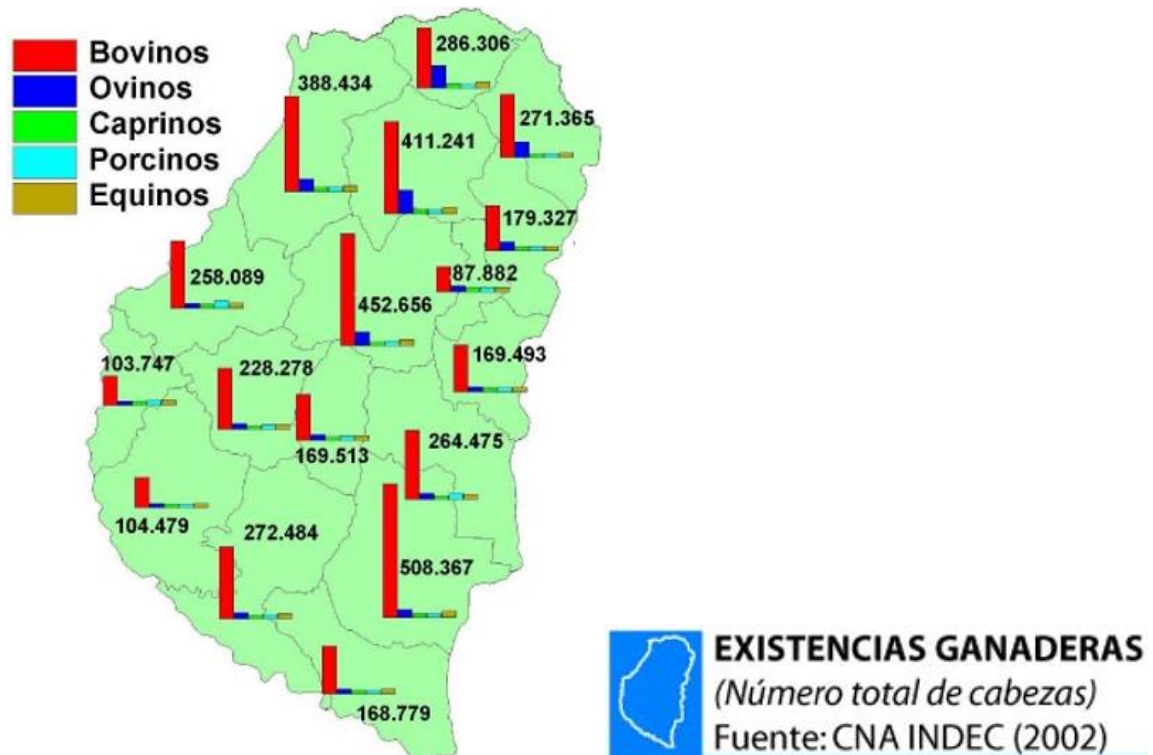


Figura 2.7. Existencias ganaderas de Entre Ríos. Fuente: INTA (2008)

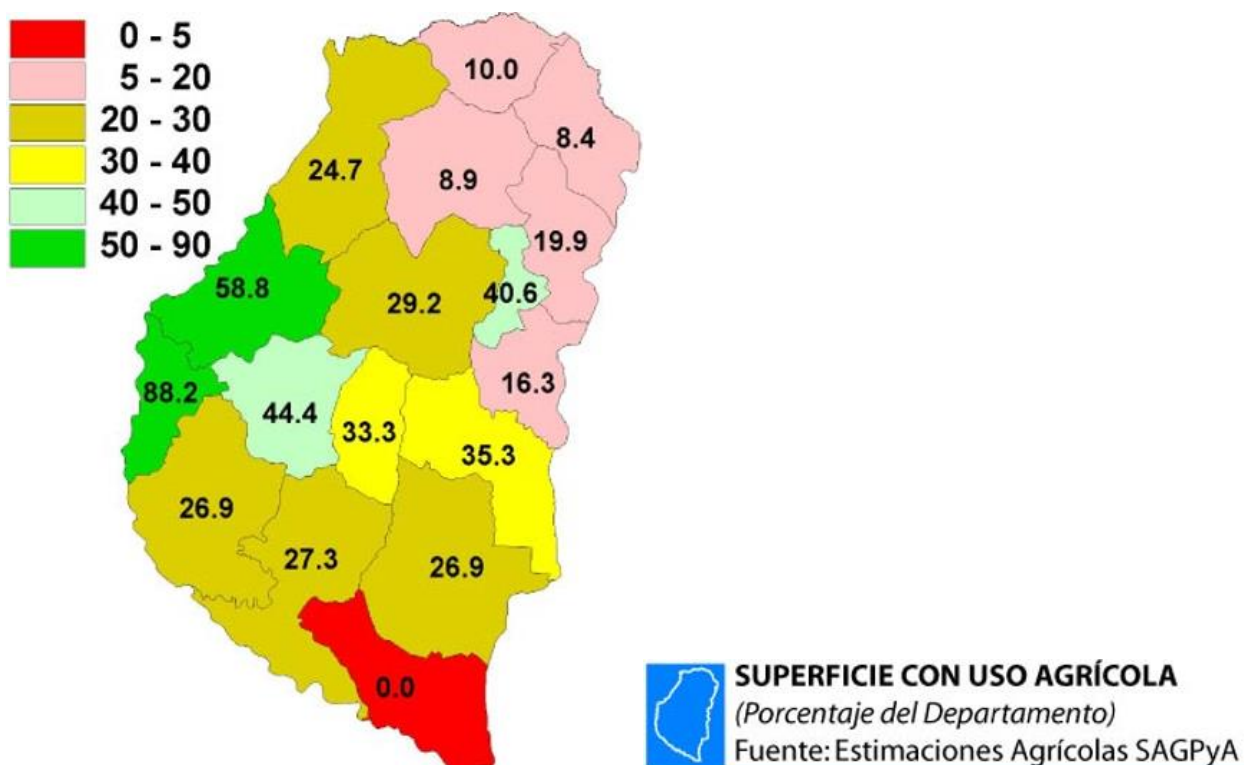


Figura 2.8. Superficie con uso agrícola de Entre Ríos. Fuente: INTA (2008)

2.2.5. Viento

Las direcciones de los vientos preponderantes son del Sur, Noreste y Sureste con velocidades promedio que oscilan entre los 9 y 14 km/hora, los mayores valores en los meses de septiembre, octubre y noviembre, y menores durante los meses de marzo, abril y mayo. La dirección de los vientos predominantes (Figura 2.9) varía a lo largo del año, siendo mayor la frecuencia de vientos del Sur durante el invierno y del Noreste durante los meses de primavera - verano.

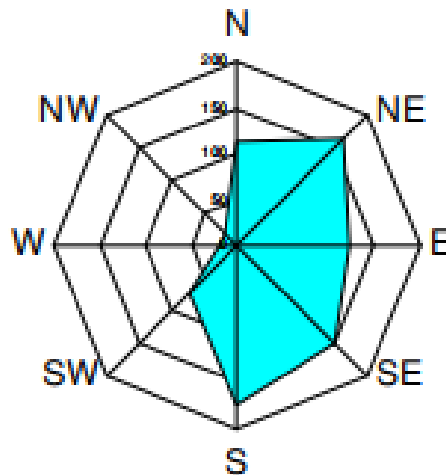


Figura 2.9. Rosa de los vientos de la estación de Paraná cercana al área de proyecto.

2.2.6. Geología

La geología de la Provincia de Entre Ríos (Figura 2.10) resulta de un conjunto de acontecimientos tanto de tipo estructural (fallamiento del basamento cristalino), como sedimentario (relleno de los terrenos bajos con sedimentos de origen fluvial y eólico). A pesar de la aparente monotonía, la estratigrafía difiere según se considere el borde occidental u oriental de la provincia.

En la zona occidental, que es la zona de interés por la localización del proyecto en cuestión, sin considerar el borde costero del río Paraná, se pueden encontrar las formaciones geológicas detalladas a continuación:

- **Formación Tezanos Pinto:** Esta formación se presenta principalmente en el sector Sudoeste de la provincia y en una estrecha franja desde Paraná hacia La Paz, desaparece por efectos de la actividad erosiva hacia el Este, pudiéndose encontrar algún remanente en las partes más altas del relieve, hasta proximidades del río Gualeguay. Desde el punto de vista litológico es un loess constituido por limo arcilloso, escasa arena fina y mineralógicamente está constituido por cuarzo, plagioclasa y vidrio volcánico. Esta formación se ha depositado por la acción eólica en condiciones climáticas áridas a semi áridas. La edad es Pleistoceno Superior.
- **Formación Hernandarias:** Es encontrada en la amplia zona comprendida entre los ríos Paraná por el Oeste y Gualeguay por el Este, y desde el río Guayquiraró por el Norte hasta la latitud de la ciudad de Paraná. Esta formación es de espesores variables, 4 a 8 metros aflorando en las Barrancas del Paraná, y hasta 15 metros en excavaciones efectuadas en canteras próximas a Hernandarias. Está constituida por arcillas y limos arcillosos rojizos,

verde grisáceos y castaños. Las arcillas son del tipo montmorillonítico, muy plásticas y portadoras de carbonato de calcio y abundante yeso en forma de cristales. La litología indica un ambiente de depositación lacustre/palustre en clima seco. La edad es Pleistoceno Medio.

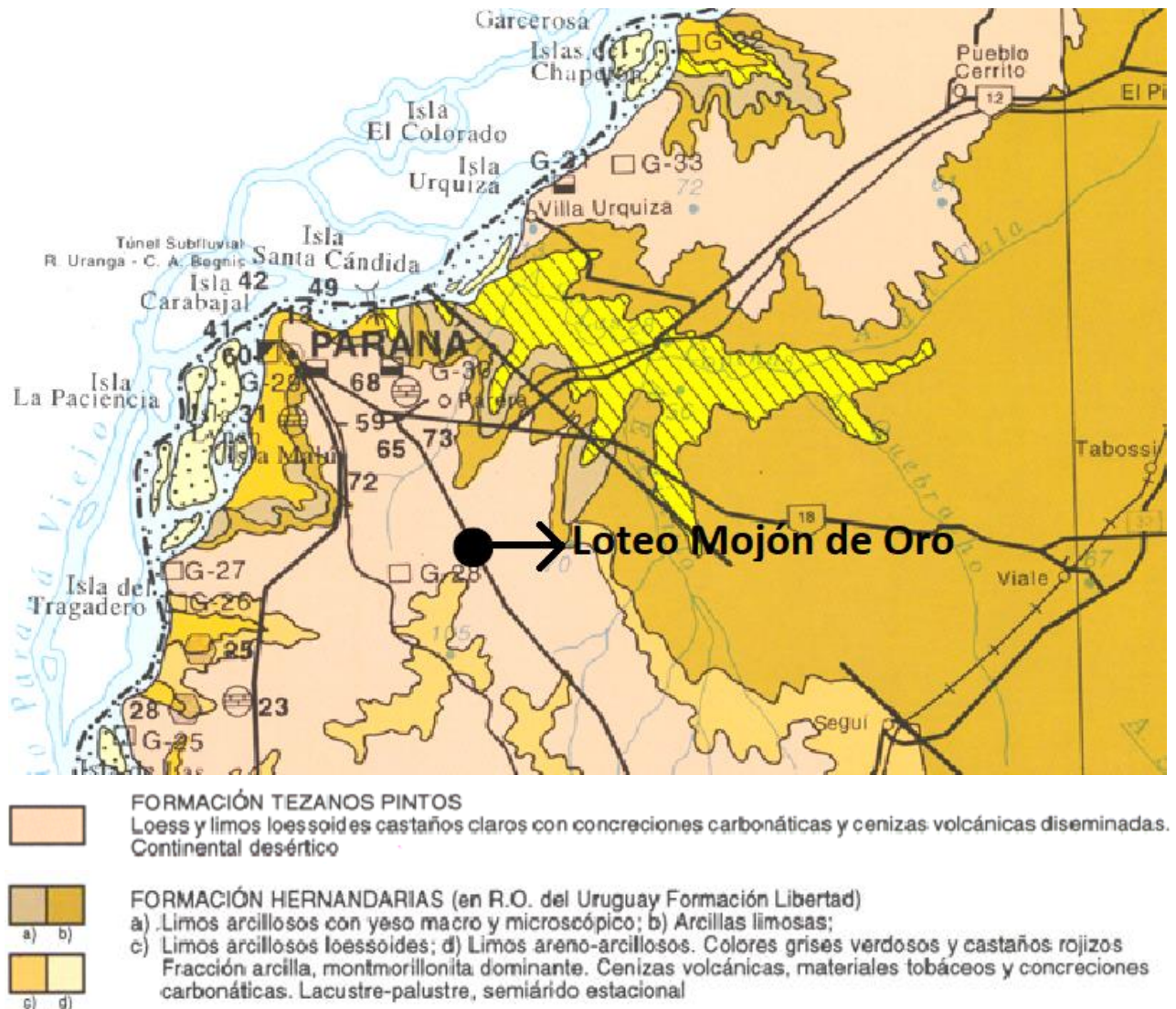


Figura 2.10. Mapa geológico de la provincia de Entre Ríos. Fuente: Secretaría de Minería – Dirección General del Servicio Geológico (1995).

2.2.7. Suelos

En cuanto a los suelos de la provincia de Entre Ríos, según INTA, existen cinco órdenes distribuidos en distintas áreas. Como se puede observar en la Figura 2.11, en la zona de estudio y sus alrededores se cuenta con suelos Molisoles que abarcan aproximadamente un 25 por ciento del territorio geográfico de la provincia (1.900.000 hectáreas), siendo el segundo orden más predominante detrás de los Vertisoles.

Estos suelos están ubicados en una franja paralela al río Paraná, son de colores pardos, livianos, permeables y fáciles de manejar. Las tierras que presentan este tipo de suelo son aptas para uso agrícola con una limitante que es su gran susceptibilidad a la erosión.

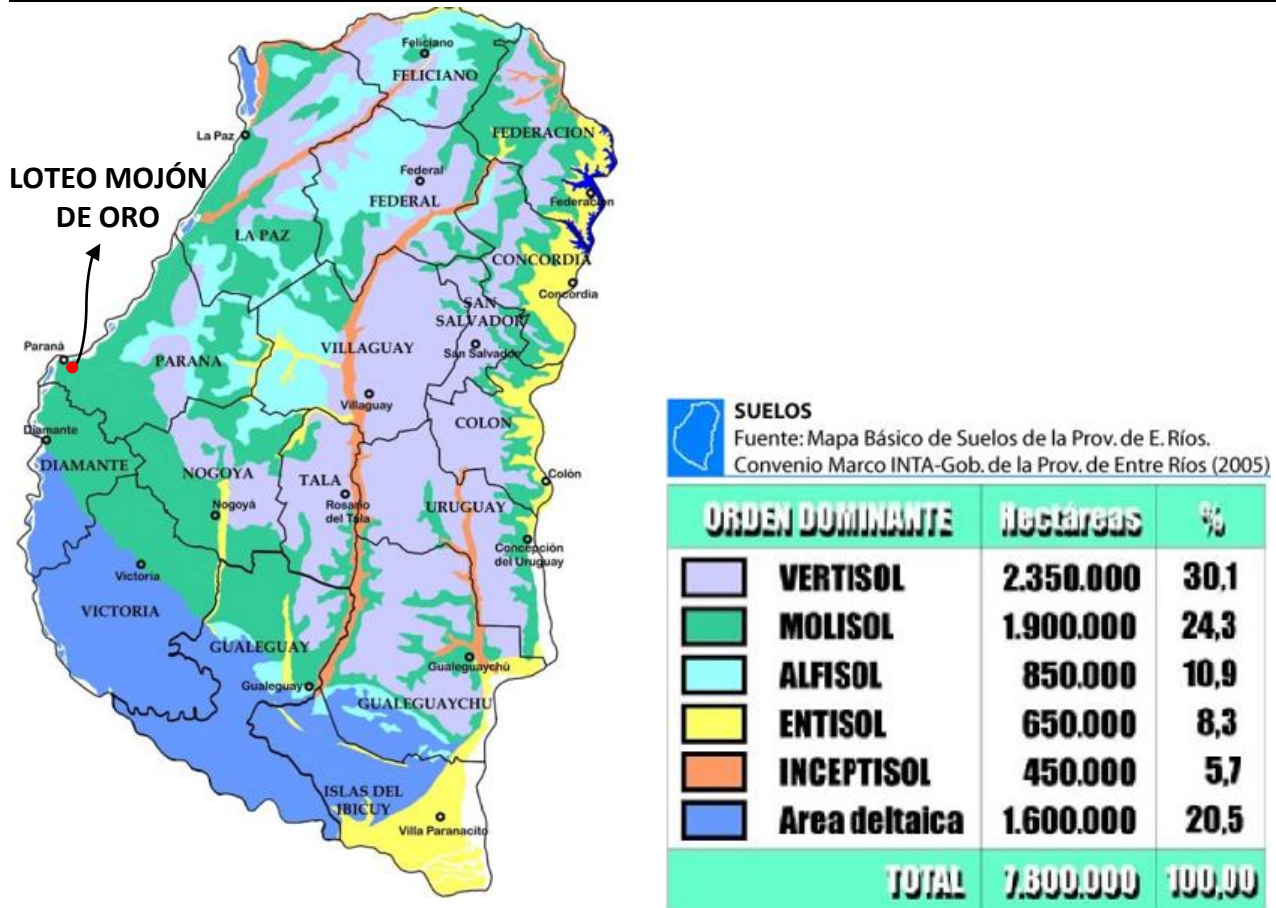


Figura 2.11. Mapa de suelos de la provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA (2005).

2.2.8. Geomorfología

En la provincia se pueden distinguir siete regiones geomorfológicas mostradas en la Figura 2.12 compartida por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), las cuales son:

- 1- Depósitos antiguos del río Paraná
- 2- Superficie Feliciano – Federal
- 3- Faja arenosa del río Uruguay
- 4- Lomas loésicas del Crespo
- 5- Colinas de Gualeguaychú
- 6- Área de Rosario del Tala
- 7- Complejo deltaico

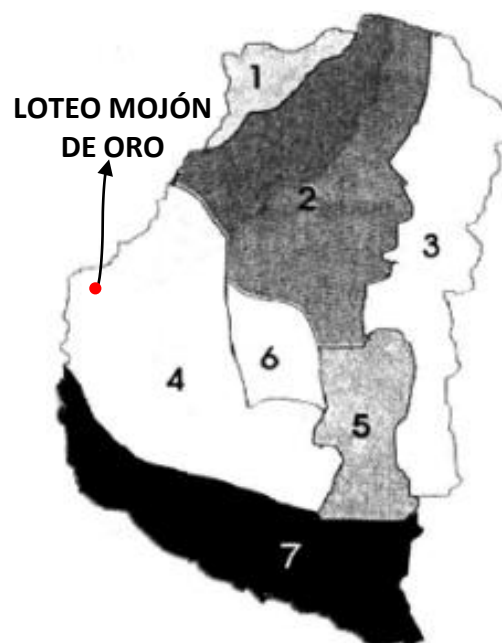


Figura 2.12. Regiones Geomorfológicas de la Provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA.

De acuerdo al emplazamiento del loteo, el mismo pertenece a la Región 4 “Lomadas loésicas de Crespo”, la cual se caracteriza por ser una planicie ondulada a suavemente ondulada, con pendientes entre 3 a 5 por ciento de inclinación. El loess (material de origen eólico) presenta moderado espesor, disminuyendo el mismo hacia el Este-sureste con el consiguiente afloramiento de los materiales arcillosos más antiguos que subyacen en esa zona.

En el área comprendida por esta región se registran las mayores alturas topográficas del territorio y es característica la erosión fluvial en épocas de grandes lluvias.

En la zona de emplazamiento del loteo, las cotas del terreno se encuentran entre 90 y 100 metros como se puede observar en la Figura 2.13.

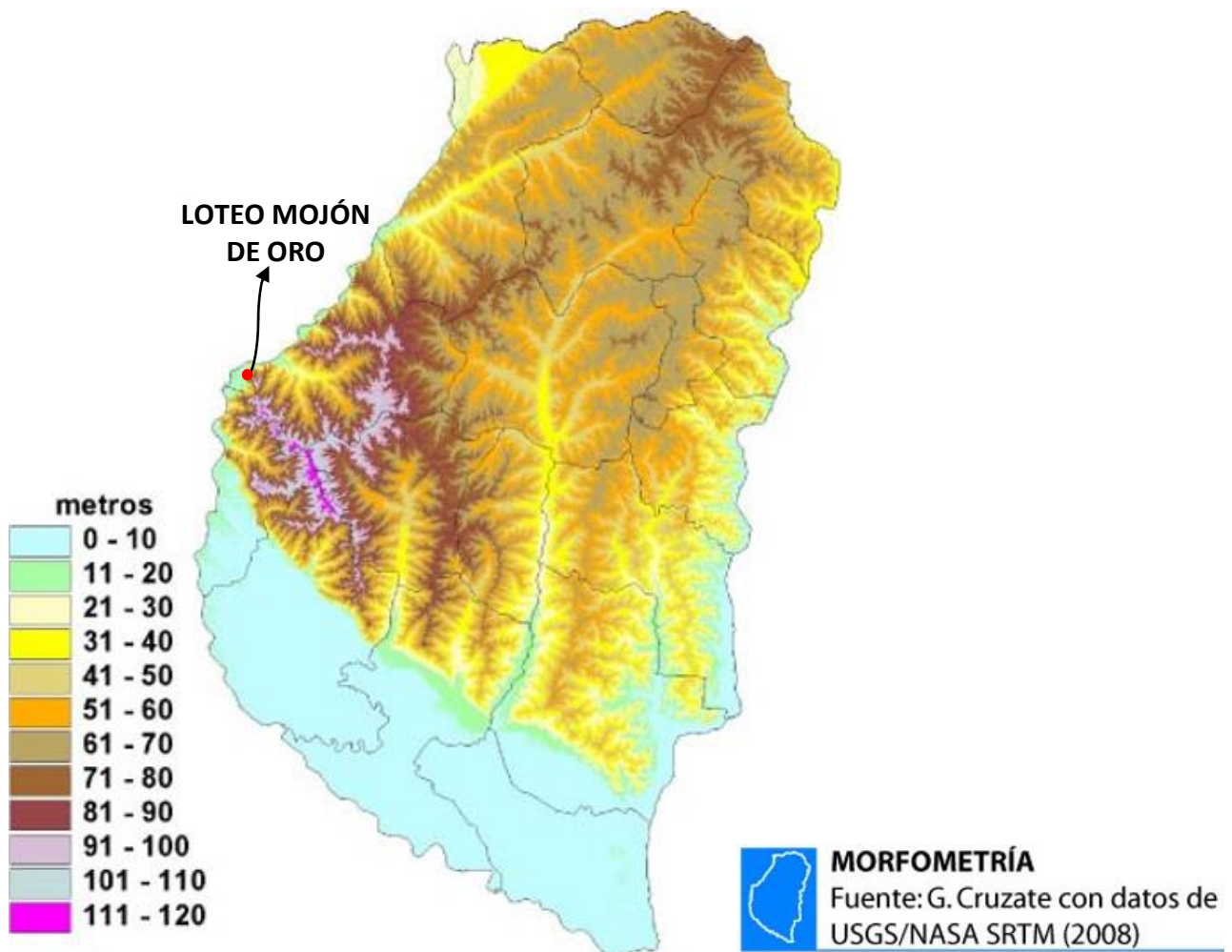


Figura 2.13. Mapa de morfometría de la provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA (2005).

2.2.9. Aguas Superficiales

La provincia de Entre Ríos cuenta con una extensa red de ríos y afluentes a lo largo de todo su territorio como se puede apreciar en la Figura 2.14. La misma se encuentra rodeada por el río Paraná al Oeste, el río Uruguay al Este y los ríos Guayquiraró y Mocoretá al Norte que la separan de la provincia vecina de Corrientes. El territorio está drenado por varios cursos de agua entre los que se destacan el río Gualeguay, que prácticamente divide a la provincia en dos partes, el río Gualeguaychú y los arroyos Feliciano y Nogoyá.

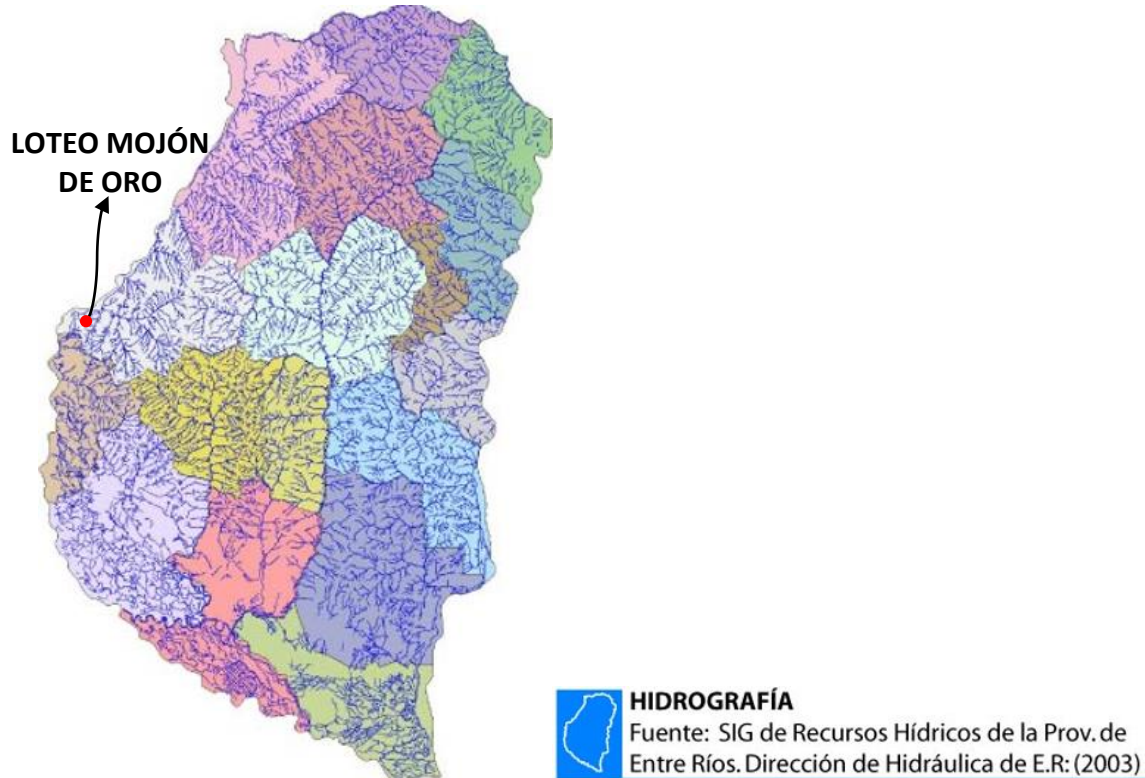


Figura 2.14. Mapa de hidrografía de la provincia de Entre Ríos. Fuente: INTA (2005).

Cuenca del arroyo Las Conchas

La localidad de Aldea María Luisa se encuentra dentro de la cuenca perteneciente al arroyo Las Conchas (Figura 2.15), la cual tiene orientación Este – Oeste, y cuyo límite se sitúa cercano a la localidad de Aldea María Luisa desembocando en el curso de agua más importante de la región que es el río Paraná, precisamente entre las ciudades de Paraná y Villa Urquiza.

La cuenca se desarrolla al Sur del departamento Paraná y cuenta con una importante red hidrográfica que desemboca en el arroyo de nombre homónimo, dentro de la cual se pueden nombrar dos cursos principales de aguas superficiales que son los arroyos Espinillo y Quebracho, que son los principales aportantes.



Figura 2.15. Cuencas Arroyo Las Conchas en relación al Loteo Mojón de Oro.

En cuanto a la red de avenamiento de la cuenca Las Conchas se compone de los afluentes que se muestran en la Figura 2.16, donde se puede apreciar que el más cercano a la zona del proyecto es el arroyo Sauce Grande, cuyas nacientes se encuentran al Sur de la localidad de María Luisa.

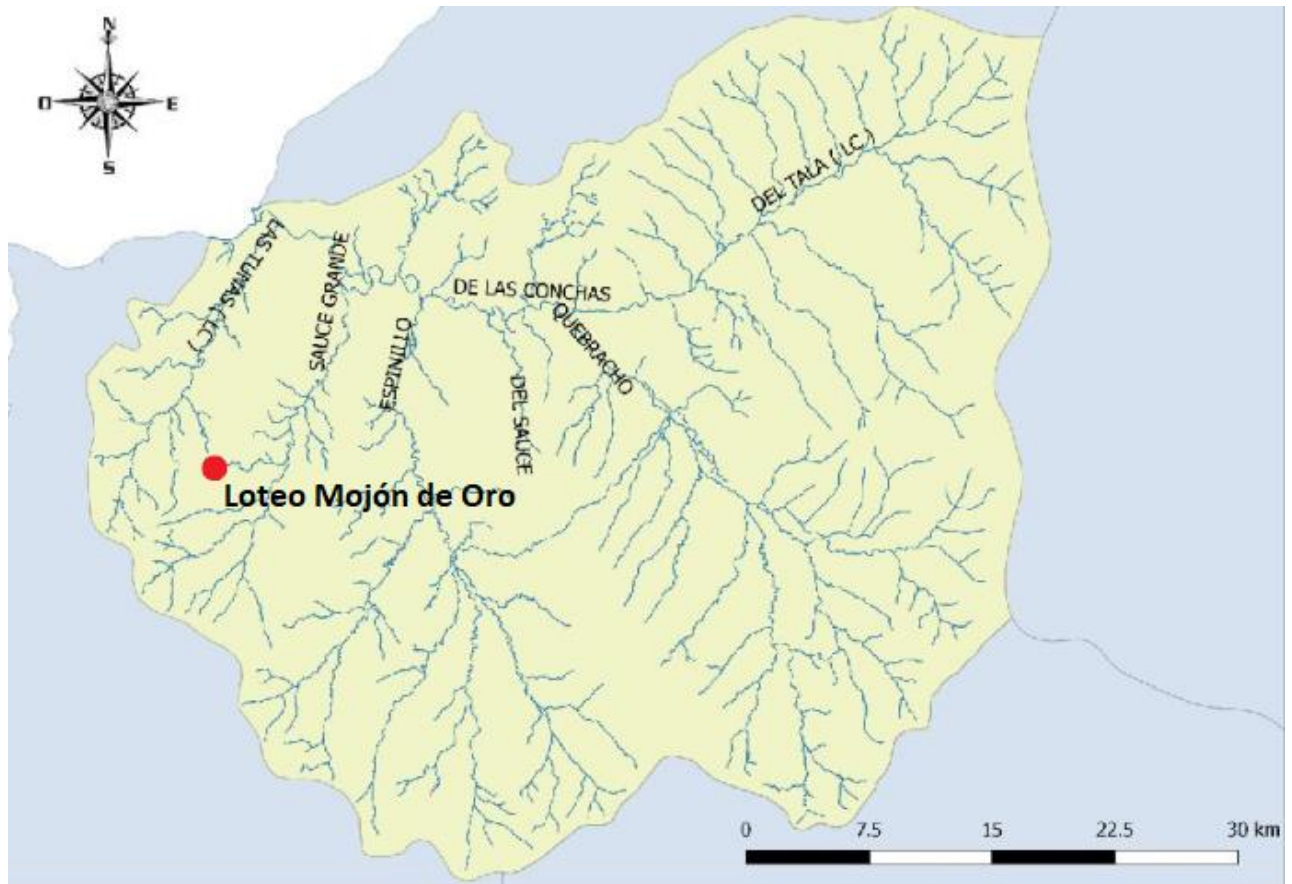


Figura 2.16. *Afluentes de la cuenca Las Conchas.*

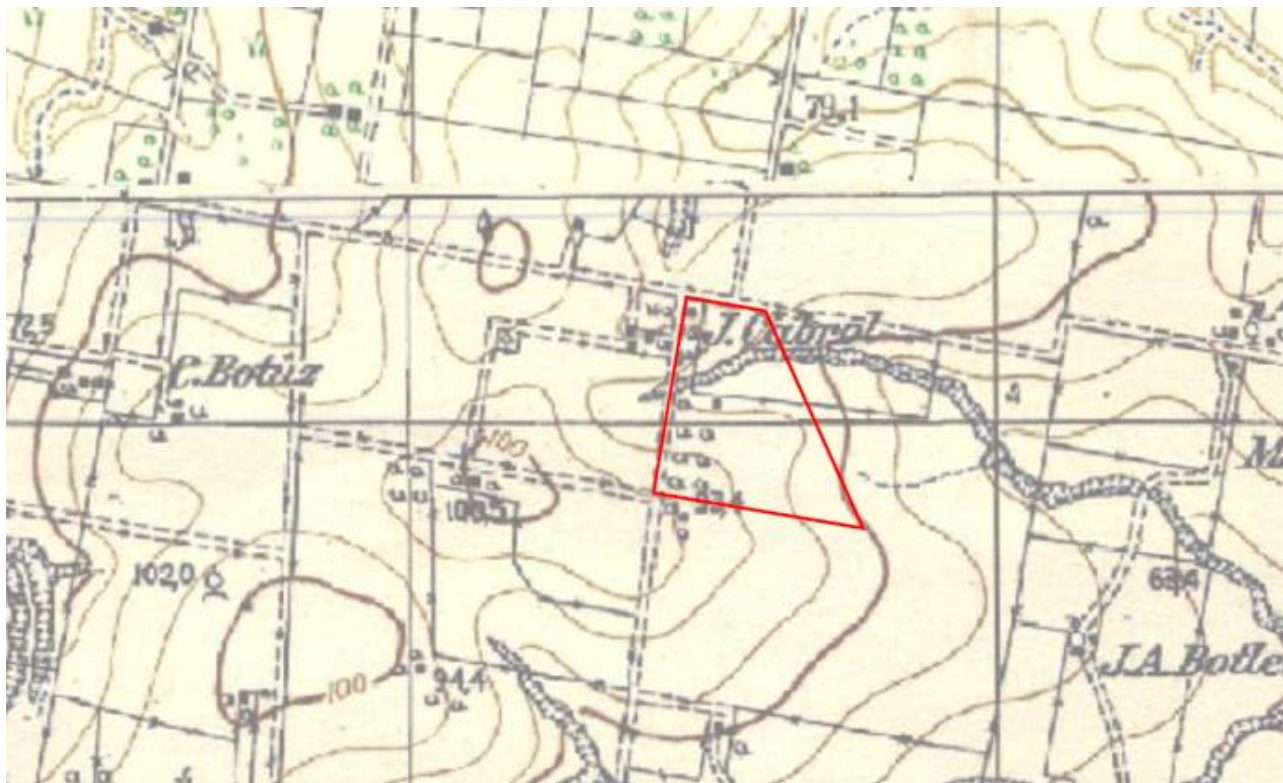
En el área de influencia, la cuenca atraviesa poblaciones urbanas de diferente envergadura que han ido modificando el paisaje natural original hacia uno predominantemente agropecuario. Las principales localidades que atraviesa son: Crespo, Viale, San Benito, Colonia Avellaneda, Tabossi, Aldea San Antonio, Aldea María Luisa, Sauce Montrull, La Picada, Sosa y Aldea Santa María.

Para dar cuenta de la magnitud de la cuenca, la superficie total es de 218.393 hectáreas, con un perímetro de 310 kilómetros, y un curso principal de alrededor de 35 kilómetros de longitud. Dentro de la misma se delimitaron 13 sub-cuencas relacionadas a cauces de arroyos y cañadas y otras 8 cabeceras asociadas directamente con el cauce del arroyo Las Conchas. La totalidad de cursos de agua superficial que llevan a cabo el drenaje suman 1276,4 kilómetros de longitud.

A su vez, la cuenca posee una altura media de 75 metros y cuenta con una pendiente media en el cauce principal de 0,63 m/km, permitiendo de esta manera un buen escurrimiento superficial.

Gracias a las cartas topográficas 1:50000 del IGN (Figura 2.17), se tiene una primera aproximación del tipo de relieve en el cual se encuentra ubicado el sector de interés. Hacia el Oeste, muy cercano al loteo en cuestión, se encuentra una lomada que indica una divisoria de aguas. De esta manera, el área de aporte externo es de pequeña magnitud en dirección al bajo de la urbanización.

Por otra parte, la zona de divisoria de aguas de la urbanización en cuestión cuenta con una pendiente de 2,5%.



Cartas 1:50.000

Gid: 5625

Característica de hoja: 3160-33-3

Nombre geográfico: GENERAL RACEDO

Fecha edición: 01/07/1950

Fecha levantamiento o compilación:
01/01/1923

Tipo levantamiento o compilación: Topográfico
regular años 1921 ,923, 1:25000 y sector al 50000
1923

Marco de referencia: Inchauspe

Sistema de proyección: Gauss-Krüger

Numero faja: 5

Meridiano: -60

Elipsoide: Internac. de Hayford 1924

Figura 2.17. Carta topográfica - IGN. Esc.: 1:50000

Suelos:

En cuanto a los suelos que predominan en esta cuenca, en el noreste se hallan suelos Vertisoles que son hidromórficos provenientes de limos y arcillas, de color oscuro a negro, con alto contenido de arcillas expansibles.



En la zona más cercana al proyecto en cuestión, los suelos que predominan son los Molisoles. En la zona de la desembocadura en la franja paralela al arroyo, predominan tanto los suelos Molisoles como los Entisoles, éstos últimos son suelos muy poco evolucionados con propiedades determinadas principalmente por el material original, que se pueden encontrar como suelos arenosos con intercalaciones de limos, y producto de las deposiciones de sedimentos transportados por el arroyo.

Vegetación:

De un estudio titulado “Caracterización Ambiental de la Cuenca del Arroyo Las Conchas” realizado por Andrés Bortoluzzi, Pablo y Florencio Aceñolaza en el año 2008, mediante imágenes satelitales se concluyó que solo el 13 por ciento de la superficie corresponde a cobertura vegetal natural (tierra no cultivada), que está conformada por bloques de vegetación en la cabecera del arroyo “Del Tala”, el área natural protegida “Parque General San Martín” y en la desembocadura de la cuenca en el río Paraná. El resto ha sido modificado por el uso del área, tanto por parte del sector agrícola como ganadero, transformando el paisaje de bosque a parque, es decir, con árboles dispersos.



Capítulo 3. Recopilación de antecedentes

El presente capítulo contiene antecedentes que se consideran significantes para el desarrollo del proyecto, los cuales fueron obtenidos a partir de reiteradas visitas al emplazamiento del loteo y mediante datos brindados por la intendencia de Aldea María Luisa.

3.1. Plano de mensura

El plano de mensura fue facilitado por la intendencia, el cual contiene información sobre los loteos vecinos Mojón de Oro I y II, que se encuentran separados por la Ruta Nacional Nº12. El primero en cuestión, que es el de interés para este proyecto, está subdividido en treinta manzanas con una superficie total de 219.983,57 metros cuadrados. En este plano se puede observar la subdivisión de manzanas con longitudes de los lados componentes, traza y ancho de camino, y terrenos destinados a plazas y reservas fiscales.

Esta representación gráfica se adjunta en el ANEXO I del proyecto.

3.2. Puntos fijos

Además de lo mencionado anteriormente, la información de los puntos fijos existentes necesarios para realizar el relevamiento, fue provista por la Intendencia de Aldea María Luisa. Cabe destacar que estos puntos fijos fueron materializados para la realización de otra obra existente en las cercanías de la comuna. Las cotas de los mismos están vinculadas al Sistema de Referencia Vertical Nacional 2016 y a puntos fijos IGN, establecidos por el Instituto Geográfico Nacional.

Con los datos de estos dos puntos relativamente cercanos al loteo, se hizo la georreferenciación del plano de mensura. Dichos puntos son denominados PF03SD y PF04SD, cuya localización y detalle con su balizamiento incluido se encuentran en el ANEXO II de este documento.

3.3. Estudios de suelos

Para el dimensionado del pavimento y la selección del paquete estructural, se hace imprescindible conocer las características y las variaciones del suelo existente sobre la traza del pavimento. Para ello se realizan ensayos y estudios complementarios con los que se determina el módulo de reacción de la subrasante, la presencia de napas freáticas, estratigrafía del terreno y su identificación.

Para el desarrollo de este proyecto se tomaron como válidos los estudios de suelo realizados por la empresa Justo Domé y Asociados para el Proyecto de vinculación de la Ruta Nacional Nº12 y la circunvalación a Paraná, debido a la cercanía con el loteo abordado, y a la semejanza de los resultados que presenta el mismo con los obtenidos mediante ensayos de laboratorio llevados a cabo en la Universidad Tecnológica Nacional.

El informe que se encuentra en el ANEXO III, define parámetros geotécnicos relevantes tales como:

- Granulometría por vía húmeda.
- Límites de Atterberg.
- Humedad natural.



- Lavado sobre tamiz N°200
- Densidad seca y húmeda.
- Ensayo Proctor T99.
- Ensayo Valor Soporte Relativo a Densidad Prefijada.
- Clasificación de suelo según HRB y SUCS.

El informe indica la presencia de suelos del tipo A-7-6 en gran parte de la traza analizada de la RN12, con características similares a la de una arcilla magra de color castaño claro.

Cuenta con límites líquidos cercanos al 50%, Índice Plástico promedio próximo al 20%, y un hinchamiento medio.

Cabe mencionar que los trabajos de campo se hicieron mediante auscultaciones cada 400 metros, las cuales incluyen sondeos hasta 1,50 metros de profundidad y calicatas.



Capítulo 4. Trabajos de campo

4.1. Relevamiento topográfico

4.1.1. Objetivo

El relevamiento realizado consistió en la determinación de las cotas de nivel del terreno correspondiente al loteo, con el objetivo de establecer las curvas de nivel del mismo y lograr la georreferenciación del plano de catastro que fue provisto por la Intendencia de la Localidad de Aldea María Luisa.

4.1.2. Instrumental de trabajo

GPS:

Para realizar el trabajo se utilizó un GPS modelo TOPCON HIPER GGD RTK doble frecuencia y simple constelación. Este equipo trabaja con 6 satélites como mínimo. En caso de no disponer de este número de satélites, el mismo no toma datos. Este problema suele ocurrir en días de tormenta o cuando el terreno a relevar está cubierto por arboleda muy densa o de altura importante. Por otra parte, el aparato trabaja con la Constelación GPS Americana, que consta de 24 satélites en todo el mundo, de los cuales se encuentran disponibles 12 por cada hemisferio, descartando los que se encuentran dentro de los 10 grados respecto del horizonte porque genera información poco precisa, debido al grosor de la capa de atmósfera que atraviesan; por lo que generalmente, en un buen día y en un terreno despejado, se cuenta con la disponibilidad de 8 a 9 satélites. Cabe mencionar que estas limitaciones del equipo impidieron tomar algunos datos en zonas con obstáculos, principalmente por la presencia de árboles dentro del loteo.

Actualmente, se comercializan equipos de doble o múltiple constelación que permiten trabajar con mayor cantidad de satélites, evitando la problemática de la toma de datos.

La lectura de datos consiste en una triangulación entre la posición de los satélites, la posición de la base RTK, y un móvil que se encuentra conectado a esta base. El sistema RTK comunica la base con el móvil en tiempo real, lo que genera un ahorro del pos-proceso porque corrige el dato al instante.

4.1.3. Procedimiento

Trabajo en campo con GPS

Previo a comenzar a relevar el terreno, se instaló una Antena RTK en un campo vecino, procurando que se encuentre en una zona elevada, libre de obstáculos y a menos de cinco kilómetros de distancia de todos los puntos a tomar en el relevamiento. La misma fue nivelada con tornillos calantes de manera que se genere un plano horizontal.

Posteriormente, se comenzó con la toma de datos mediante el Método Pseudo-Dinámico "Stop and go". Para ello se colocó el GPS en una mochila preparada para mantener la verticalidad del mismo, la cual fue llevada en la espalda por uno de los integrantes del grupo de trabajo (Figura 4.1).

Previo a tomar las mediciones, medimos la altura del plano del móvil para establecerla en el instrumento, que la requiere para determinar las cotas.

Por último, se programó el instrumento para que tome datos cada 5 segundos, de manera que le permita al operario estar completamente detenido en el instante de lectura. El tiempo de ocupación, que es el tiempo en que el operario debe estar detenido en la ubicación a medir es relativamente corto, esto disminuye la precisión. Cuando no puede realizar la medición, el GPS sufre una reinicialización, cuyo tiempo depende del aparato, en este caso al ser de frecuencia dual lo hacía rápidamente. De esta manera se comenzó a recorrer el terreno, trazando perfiles transversales cada 25 metros medidos con cinta métrica de acero (huincha), entre líneas municipales atravesando la zona de la futura calzada que actualmente es un camino de tierra. En cada esquina, se tomaron los perfiles transversales de los cuatro lados.

Cabe aclarar que hubo zonas complicadas por vegetación densa en la que no se pudieron tomar la cantidad de datos deseados, y solo se obtuvieron puntos en el centro del camino actual, es decir, se tomaron puntos en vez de perfiles transversales en esos casos. El inconveniente más importante fue la toma de datos del arroyo que llega hasta una de las alcantarillas que atraviesa la ruta, lo que se hizo fue tomar la cota de la calzada en ese punto, siendo que el arroyo pasa entubado por debajo de la misma.



Figura 4.1. Instrumento preparado para hacer el relevamiento.



Trabajo de gabinete

Una vez obtenidas las alturas georreferenciadas, se importaron los datos del GPS y la Estación Total a un archivo Excel, para obtener las cotas del terreno georreferenciadas en el sistema de coordenadas UTM (Universal Transversal de Mercator). Por lo que para lograr las mismas en el sistema Gauss Kruger se debió realizar la transformación del sistema de proyección de los datos por diferentes programas; encontrándose los datos en la faja de Zona 5 y utilizando el datum WGS84.

Para realizar la validación de los datos obtenidos se compararon, las cotas obtenidas mediante GPS sobre los puntos fijos y las cotas reales de los puntos fijos que proveyó el Municipio de Aldea María Luisa. Lo que se hizo fue tomar la altura con el instrumento en dos puntos fijos separados en menos de cinco kilómetros con la antena, y posteriormente se determinó la diferencia entre esos valores y los valores de cota real de los puntos en cuestión. El promedio de ambas diferencias fue restado en cada valor obtenido por GPS para cada punto del relevamiento realizado, obteniendo las cotas corregidas del terreno.

Teóricamente, lo correcto sería que las diferencias entre lo medido y lo conocido en los dos puntos fijos sean iguales, en este caso hubo un error menor a 10 cm, que pudo producirse por falta de verticalidad del instrumento debido al método utilizado. De igual manera, el relevamiento fue tomado como válido para la ejecución de este proyecto. No obstante, en caso de utilizarse la información del mismo para la ejecución de las obras deberán verificarse los datos con un relevamiento de mayor precisión.

Por último, se obtuvieron las curvas de nivel en el software Civil3D, importando las cotas de terreno natural obtenidas, con el fin de realizar un correcto análisis hidrológico de la cuenca que contiene al loteo, evaluando puntos de escurrimiento y delimitando áreas de aporte, entre otras cuestiones.

Efectividad del Método Pseudo-Dinámico mediante GPS

Respecto al método utilizado, cabe aclarar que se considera como válido, si bien no presenta la precisión de medición para un proyecto vial, que requiere de precisiones altimétricas centimétricas sobre todo teniendo en cuenta el empalme necesario entre las calzadas proyectadas y la ruta existente. Para la determinación de cotas, no se puede garantizar que el método tenga una precisión altimétrica menor a 10 centímetros. En lo posible, se debería realizar una medición con un instrumento más preciso o con GPS, pero aplicando el método Stop and Go con bastón, cuya precisión altimétrica puede rondar entre 2 y 3 centímetros y planimétricamente se puede considerar centimétrica, en el que el operario tiene la varilla apoyada directamente en el suelo en el instante en el que se toma la medición y no es necesario setear el tiempo entre cada toma de datos, si no que cuando se está ubicado sobre el punto de interés, se le solicita al aparato que tome la medición. De esta forma se garantiza una mejor verticalidad del aparato, y se elimina el error por medición de altura de la persona, que es extremadamente difícil que mantenga la misma postura durante todo el relevamiento. Para la determinación de los puntos fijos es necesario utilizar el método estático con varios minutos de medición en cada punto, que brinda una precisión altimétrica centimétrica.

El método utilizado es conveniente en terrenos completamente despejados donde se puedan visualizar los satélites desde cualquier punto, en centros urbanos donde hay construcciones de gran

altura o en terrenos arbolados se dificulta la medición, que fue lo que ocurrió en algunos sectores ya mencionados.

Como ventaja del método dinámico cabe mencionar la velocidad de trabajo, para una extensión de tierra muy importante, como la que abarca el proyecto en cuestión, las mediciones se realizaron en 12 horas aproximadamente.

4.2. Estudios geotécnicos

A los efectos de clasificar el tipo de suelo de la subrasante de los pavimentos se realizó un estudio de suelos, ejecutando tres sondeos en distintos lugares del área del proyecto.

Para la realización de los estudios se extrajeron muestras de suelo de tres sectores distantes, a partir de una profundidad de 0.75 metros para evitar suelo vegetal y posible rellenos existentes.

La selección de la ubicación de los sectores para la extracción del suelo fue planificada para que de representatividad de los mismos en el sector de interés. Para ello, se extrajo una muestra en la cercanía de la Ruta Nacional N°12 (M1 en la figura). La siguiente muestra se obtuvo a 450 metros hacia el Oeste de la primera, casi en la periferia, en la cercanía del tanque de agua que alimenta al loteo (M2). Y, por último, se recolectó una muestra en la cercanía del arroyo (M3).

A continuación, se muestran los sectores donde se realizaron las extracciones (Figura 4.2) y en detalle una de las perforaciones realizadas (Figura 4.3):



Figura 4.2. Puntos de extracción de muestras.

La cantidad extraída de suelo por muestra fue de aproximadamente 5 kilogramos, colocada en doble bolsa de nylon para la conservación del estado natural y debidamente rotulada, indicando fecha de extracción y lugar; como se muestra en la Figura 4.4. Las muestras fueron llevadas al laboratorio de la Facultad, donde se realizaron ensayos de granulometría y determinación de Límites de Atterberg que se describen a continuación.



Figura 4.3. Excavación para extraer muestras.



Figura 4.4. Muestras rotuladas.

4.2.2. Granulometría

En el laboratorio, con un mortero, se desmenuzó el material y se retiró la materia vegetal de cada muestreo. Luego, se dejó saturar en agua por 24 horas para posteriormente dejarlo secar en estufa por otras 24 horas. De allí, se pesaron 100 g de dicho suelo para dejarlos que se saturan en agua por otras 24 horas y poder realizar el tamizado. Una vez obtenidas las condiciones apropiadas de las muestras para realizar el tamizado por vía húmeda, se obtuvieron los resultados que se observan en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Ensayo de Granulometría.

GRANULOMETRÍA									
Tamices	Pulgadas	N° 4		N° 10		N° 40		N° 200	
	mm	4.8		2		0.4		0.1	
Muestras		Retenido	Pasa	Retenido	Pasa	Retenido	Pasa	Retenido	Pasa
Muestra 1	g	0	100	0	100	0.1	99.9	0.4	99.5
	%	-	100	-	100	0.1	99.9	0.5	99.5
Muestra 2	g	0	100	0	100	0.1	99.9	0.4	99.5
	%	-	100	-	100	0.1	99.9	0.5	99.5
Muestra 3	g	0	100	0	100	0.6	99.4	1.4	98
	%	-	100	-	100	0.6	99.4	2	98
Muestra A	g	0	100	0	100	0.2	99.8	0.8	99
	%	-	100	-	100	0.2	99.8	1	99
Muestra B	g	0	100	0	100	0.5	99.5	0.4	99.1
	%	-	100	-	100	0.5	99.5	0.9	99.1
Muestra C	g	0	100	0	100	0.2	99.8	0.4	99.4
	%	-	100	-	100	0.2	99.8	0.6	99.4

4.2.3. Límites de Atterberg

Se extrajo parte del suelo que se dejó 24 horas en estufa para poder realizar los ensayos de límite líquido y límite plástico, como se muestra en la Figura 4.5.



Figura 4.5. Muestras luego de 24 horas en estufa.

Límite Líquido

Para realizar el ensayo de límite líquido, en primera instancia se desmenuzó con un mortero parte del suelo que fue secado a estufa por 24 horas y se extrajo parte del material pasante por el tamiz

Nº40. Posteriormente se le agregó agua para homogeneizar la mezcla suelo-agua (0) y se lo dejó 24 horas para proseguir con el ensayo. Para finalizar el ensayo, se colocó el suelo enrasado en el recipiente de Casagrande, el cual se introduce en un aparato preparado para efectuar los golpes necesarios hasta que se produzca la unión de las dos partes de suelo que se encuentran previamente separadas por una cuña en una longitud de media pulgada, se procura que el número de golpes tenga un valor entre 20 y 30, de lo contrario se hacen correcciones en la humedad del suelo agregando agua o mezclando según corresponda (Figura 4.7). Los resultados se pueden observar en la Tabla 4.2.

$$[4.1] \quad LL = \left(\frac{P_w}{P_{ss}} \right) \times 100 \times \left(\frac{N}{25} \right)^{0,12}$$

donde: LL: Límite líquido [%].

P_w : Peso del agua [g].

P_{ss} : Peso del suelo seco [g].

N: Número de golpes.



Figura 4.6. Muestras desmenuzadas.



Figura 4.7. Muestra de suelo que ha cerrado (12 mm).



Tabla 4.2. Ensayo de Límite líquido.

LÍMITE LÍQUIDO							
Determinación	Unidad	Muestra					
		1		2		3	
		Ens. 1	Ens. 2	Ens. 1	Ens. 2	Ens. 1	Ens. 2
Pesa Filtro	N°	15	7	19	5	22	21
Peso pesa filtro (Pt)	g	30.2	26	29.7	26.7	26.9	25.6
PPF + PSH (P1)	g	41.3	37.3	41.5	40.7	38.86	41.1
PPF + PSS (P2)	g	38.3	34.1	36.6	34.9	34	35
Peso agua (Pw)	g	3	3.2	4.9	5.8	4.86	6.1
Peso suelo seco (Pss)	g	8.1	8.1	6.9	8.2	7.1	9.4
LÍMITE. LÍQUIDO	%	37.04	39.51	71.01	70.73	68.45	64.89
Número de golpes	N°	26	24	28	23	32	24
Factor Corrección		0.995	1.005	0.985	1.010	0.967	1.005
LIM. LÍQ. Correg.	%	37.24	39.31	72.11	70.00	70.75	64.57
Promedio	%	38.28		71.05		67.66	
Determinación	Unidad	Muestra					
		A		B		C	
		Ens. 1	Ens. 2	Ens. 1	Ens. 2	Ens. 1	Ens. 2
Pesa Filtro	N°	51	52	25	22	23	6
Peso pesa filtro (Pt)	g	35.1	31.8	26.8	26.8	25.7	28.5
PPF + PSH (P1)	g	66.8	71.9	47.3	49.4	46.4	55.9
PPF + PSS (P2)	g	58.8	61.5	39.2	41	37.1	43.6
Peso agua (Pw)	g	8	10.4	8.1	8.4	9.3	12.3
Peso suelo seco (Pss)	g	23.7	29.7	12.4	14.2	11.4	15.1
LÍMITE. LÍQUIDO	%	33.76	35.02	65.32	59.15	81.58	81.46
Número de golpes	N°	24	28	22	27	23	22
Factor Corrección		1.005	0.985	1.016	0.990	1.010	1.016
LIM. LÍQ. Correg.	%	33.59	35.56	64.28	59.78	80.73	80.15
Promedio	%	34.57		62.03		80.44	

Límite Plástico

Se tomó parte del suelo que pasó a través del TAMIZ IRAM 420µm (N°40) y se añadió agua hasta obtener una masa plástica y uniforme. A partir de allí, se realizó el ensayo como especifica la Norma IRAM 1501:2007 (Figura 4.8), y se obtuvieron los resultados observados en la Tabla 4.3.

$$[4.2] \quad LP = \left(\frac{P_w}{P_{ss}} \right) \times 100$$

donde: LP: Límite plástico [%].

Pw: Peso del agua [g].

Pss: Peso del suelo seco [g].



Figura 4.8. Cilindros de suelo amasado de 3 mm de diámetro.

Tabla 4.3. Ensayo de Límite plástico.

LÍMITE PLÁSTICO							
Determinación	Unidad	Muestra N°					
		1	2	3	A	B	C
Pesafiltro N°		27	23	1	1	27	15
Tara pesa filtro (Pt)	g	26.1	25.8	27.5	27.5	26.1	30.2
PPF + PSH (P1)	g	30.1	29.3	30.9	32.2	30.7	33.5
PPF + PSS (P2)	g	29.4	28.5	30.2	31.5	29.8	32.79
Peso agua (Pw)	g	0.7	0.8	0.7	0.7	0.9	0.71
Peso suelo seco (Pss)	g	3.3	2.7	2.7	4	3.7	2.59
LIMITE PLÁSTICO	%	21.21	29.63	25.93	17.50	24.32	27.41

Índice Plástico

El índice plástico es la diferencia entre el Límite Líquido y el Límite Plástico; y depende de la cantidad de minerales arcillosos menores a 2µ. Los resultados se pueden observar en la Tabla 4.4

$$[4.3] \quad IP = LL - LP$$

Dónde: IP: Índice plástico [%].

LL: Límite líquido [%].

LP: Límite plástico [%].

Tabla 4.4. Índice plástico.

ÍNDICE PLÁSTICO							
Determinación	Unidad	Muestra N°					
		1	2	3	a	b	c
Límite Líquido	%	38.28	71.05	67.66	34.57	62.03	80.44
Límite Plástico	%	21.21	29.63	25.93	17.50	24.32	27.41
ÍNDICE PLÁSTICO	%	17.06	41.42	41.74	17.07	37.70	53.03

4.2.4. Clasificación de suelos

Clasificación de suelos mediante el Sistema Unificado (SUCS):

El sistema de clasificación de suelos SUCS divide a los suelos en dos grandes grupos, suelos de grano grueso (gravas G y arenas S con menos del 50% pasante del tamiz N°200) y suelos de grano fino (Limos inorgánicos M, arcillas inorgánicas C, y limos y arcillas orgánicas O; con el 50% o más).

A partir de reiteradas pruebas de laboratorio, Casagrande logro obtener resultados empíricos que relacionan el Índice de Plasticidad respecto al Límite Líquido, proponiendo de esta manera una carta para la clasificación de suelos (Carta de Plasticidad).

En la Figura 4.9 se puede observar la Carta de Plasticidad con los resultados obtenidos mediante ensayos de laboratorio. En la misma se observa que dos muestras analizadas (muestras 2, 3, B y C) corresponden a arcillas de alta plasticidad, y dos muestras (muestra 1 y A) correspondientes a arcillas de baja plasticidad.

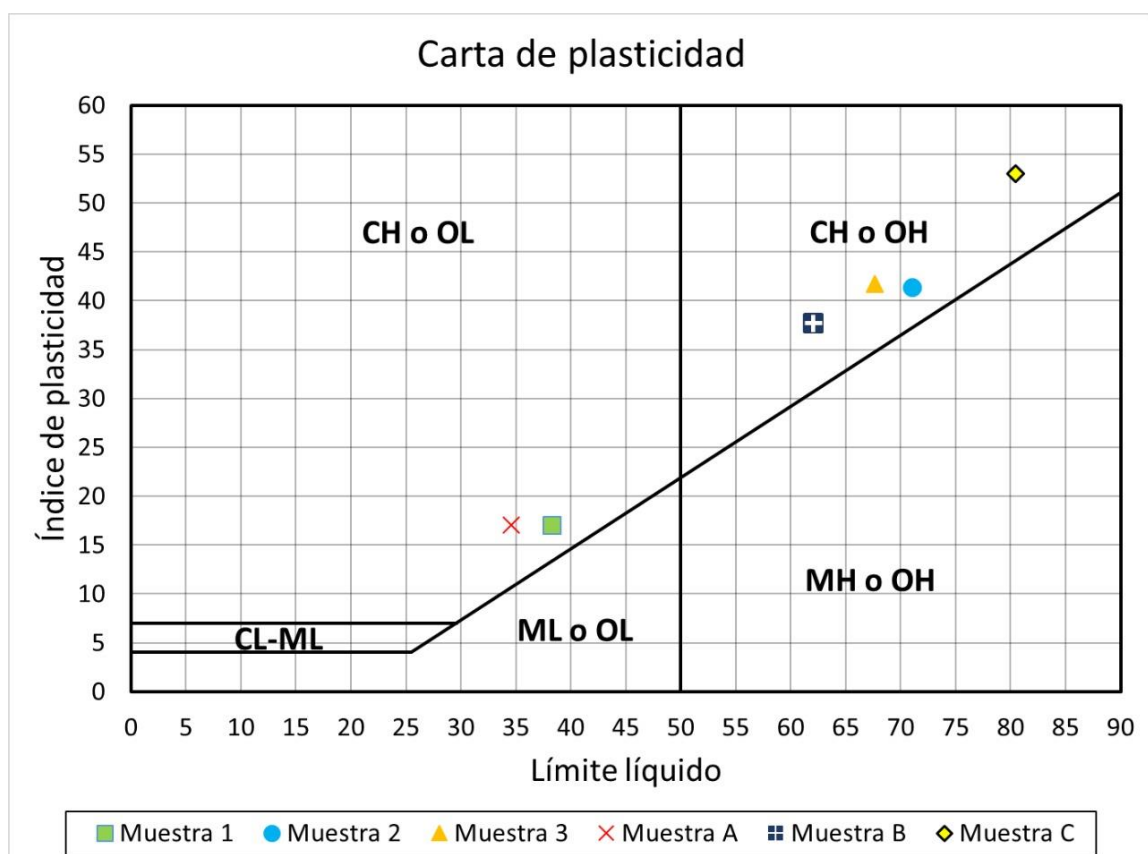


Figura 4.9. Carta de Plasticidad para clasificación de suelos.



Clasificación de suelos mediante el AASHTO:

El sistema de clasificación AASHTO presentado en la Tabla 4.5, se basa en el tamaño del grano y la plasticidad, catalogando al tipo de suelo en siete grupos principales. Los grupos A-1, A-2 y A-3 son materiales granulares, en los cuales el 35% o menos de las partículas pasan a través del tamiz nº 200. El resto, se clasifican en los grupos A-4, A-5, A-6 y A-7, que están formados por materiales del tipo limo y arcilla.

Obtenidos los resultados de los ensayos de laboratorio, se recorrió la Tabla 4.5 de izquierda a derecha, y por un proceso de descarte, el primero de los grupos que se ajuste a los parámetros del suelo analizado, será el que identifique al suelo en cuestión.

Se puede observar en la 4.2.6Tabla 4.6, que cuatro de las seis muestras corresponden a suelos del tipo A-7; más específicamente al tipo de suelo A-7-6, dado que $IP > LL-30$. Dichos suelos son de alto Índice de Plasticidad y alto Límite Líquido, pueden ser altamente elásticos y sujetos a extremos cambios volumétricos. Por otra parte, las muestras de suelo 1 y A, corresponden al tipo de suelo A-6, siendo los mismos suelos arcillosos de mediana plasticidad.

Tabla 4.5. Clasificación de suelos para subrasantes - DNV.

Planilla N° 2: CLASIFICACIÓN DE LOS SUELOS PARA SUBRASANTES

CLASIFICACIÓN GENERAL	SUELOS ARCILLOSO-LIMOSO Pasa tamiz IRAM 75 micrómetros (N° 200) más del 35%			
	A - 4	A - 5	A - 6	A - 7 A-7-5 A-7-6
Ensayo de tamizado por vía húmeda Porcentaje que pasa por:				
Tamiz IRAM de 2 mm. N° 10				
Tamiz IRAM de 425 micrómetros N° 40				
Tamiz IRAM de 75 micrómetros N° 200	Mín 36	Mín 36	Mín 36	Mín 36
Características de la fracción que pasa por tamiz IRAM 425 micrómetros N° 40				
Límite Líquido	Máx 40	Mín 41	Máx 40	Mín 41
Índice de Plasticidad	Máx 10	Máx 10	Mín 11	Mín 11
CONSTITUYENTES PRINCIPALES DE TIPOS MAS COMUNES	Suelos limosos		Suelos arcillosos	
COMPORTAMIENTO GENERAL COMO SUBRASANTE	Regular a pobre			

El Índice Plástico del Sub-Grupo A - 7 - 5 es igual o menor que $LL - 30$.
el Índice Plástico del Sub-Grupo A - 7 - 6 es mayor que $LL - 30$.

Tabla 4.6. Clasificación AASHTO

CLASIFICACIÓN AASHTO							
Determinación	Unidad	Muestra N°					
		1	2	3	A	B	C
% que pasa por:	%	Mín 36	Mín 36	Mín 36	Mín 36	Mín 36	Mín 36
Tamíz N° 200	%	99.50	99.50	98.00	99.00	99.10	99.40
Límite Líquido	%	Máx 40	Mín 41	Mín 41	Máx 40	Mín 41	Mín 41
LL	%	38.28	71.05	67.66	34.57	62.03	80.44
Índice Plástico	%	Mín 11	Mín 11	Mín 11	Mín 11	Mín 11	Mín 11
IP	%	17.06	41.42	41.74	17.07	37.70	53.03
Relación IP - LL	%	>	>	>	>	>	>
LL - 30	%	8.28	41.05	37.66	4.57	32.03	50.44
TIPO DE SUELO		A-6	A-7-5	A-7-5	A-6	A-7-5	A-7-5

Tabla 4.7. Tabla resumen

TABLA RESUMEN									
Sondeos	Profundidad		Granulometría				Humeda	Descripción	
	de	a	Pasa Tamiz No.						
	m	m	4	10	40	200			
M01	0.50	0.75	100	100	99.9	99.5		Arcilla magra de color castaño claro.	
M02	0.50	0.75	100	100	99.9	99.5		Arcilla grasa de color castaño claro.	
M03	0.50	0.75	100	100	99.4	98		Arcilla grasa de color oscuro.	
MA	0.50	0.75	100	100	99.8	99		Arcilla magra de color castaño claro.	
MB	0.50	0.75	100	100	99.5	99.1		Arcilla grasa de color castaño claro.	
MC	0.50	0.75	100	100	99.8	99.4		Arcilla grasa de color oscuro.	
Sondeos	Profundidad		Límites de			%	Clasificación		
	de	a	L.L.	L.P.	I.P.				
	m	m	%	%	%				
M01	0.50	0.75	38.28	21.21	17.07	10%	CL	A-6	
M02	0.50	0.75	71.05	29.63	41.42	24%	CH	A-7-5	
M03	0.50	0.75	67.66	25.93	41.73	24%	CH	A-7-5	
MA	0.50	0.75	34.57	17.5	17.07	8%	CL	A-6	
MB	0.50	0.75	62.03	24.32	37.71	14%	CH	A-7-5	
MC	0.50	0.75	80.44	27.41	53.03	14%	CH	A-7-5	

4.2.5. Compactación Proctor T99

Este ensayo no fue realizado debido a que, como se expresó anteriormente en el Capítulo 3 en el apartado 3.3, se tomaron como válidos los resultados del informe de estudio de suelos realizado para la vinculación de la Ruta Nacional N°12 y Circunvalación a Paraná, basados en la semejanza de los parámetros característicos del suelo obtenidos por laboratorio y los que presenta el informe antecedente. Ambas clasificaciones determinaron un suelo del tipo A-7-6 (CL según SUCS).



Por lo tanto, se tomaron como resultados finales los correspondientes a la calicata C03 realizada a 1 metro de profundidad, debido a que es la más cercana a la localización del loteo.

Densidad Máxima = 1,568 gr/cm³

Humedad Óptima = 23,3 %

El desarrollo (incluye metodología) y los resultados de este ensayo se encuentran en el apartado de Anexos.

4.2.6. Valor Soporte Relativo (VSR)

En base a los estudios realizados de suelos antecedentes de la vinculación entre Ruta Nacional Nº12 y Circunvalación, se obtuvieron resultados de valor soporte relativo del suelo con 4 días de inmersión y suelo sin inmersión, cuyos valores para la calicata nº3 son 1,8 y 7 por ciento respectivamente.

Cabe aclarar que el desarrollo de estos ensayos y los resultados de los mismos se encuentran en el ANEXO III.6i

Capítulo 5. Diseño geométrico

5.1. Delimitación de manzanas

El diseño planimétrico de un loteo consiste en primer lugar en proyectar el amanzanamiento del mismo, delimitando las manzanas mediante líneas de edificación municipal. Entre estas líneas de edificación estará comprendido el ancho de camino, por el cual se prevé la circulación dentro de la urbanización, y cuya magnitud dependerá de la importancia que se le adjudique a cada arteria.

En esta etapa se establece un espacio destinado a reserva fiscal y otro para plazas, que deberán ser aprobados por el municipio afectado. En este caso se estableció como reserva fiscal la manzana N°30 en su totalidad (8984 metros cuadrados) que se ubica en el centro del loteo, y parte de la manzana N°24 que se encuentra en diagonal a la mencionada anteriormente (1782 metros cuadrados). La manzana N°23, adyacente a ambas reservas fiscales, es el espacio establecido para plaza con un área de 7164 metros cuadrados.

Cabe aclarar que todos estos lineamientos, que figuran en el plano de mensura provisto por la Municipalidad Aldea María Luisa, fueron considerados para la elaboración del proyecto.

Partiendo del plano de mensura, se diseñó la traza del pavimento adoptando como criterio que el eje de calzada pase por el centro del ancho de camino cuando sea posible, con la finalidad de distribuir equitativamente el espacio de vereda entre frentistas a la arteria. Para un ancho de camino de 25 metros correspondiente a las arterias principales, se dispuso una calzada de 12 metros de extensión entre bordes exteriores de cordones cuneta, y para un ancho de camino de 15 metros, una calzada de 8 metros, como puede observarse en la Figura 5.1. Respecto a la geometría de las trazas del pavimento, en las esquinas en las que el quiebre de la línea de edificación municipal sea de 90° , el radio del cordón cuneta se adoptó de 6 metros. Si el quiebre es abrupto, es decir, tiene un ángulo menor a 90° , se garantiza un radio mínimo de 3 metros de longitud. Asimismo, cuando se presenta un ángulo de quiebre mayor a 90° , la curva se proyectó con un radio de 16 metros en el eje de la calzada, 12 metros en el borde interior, y 20 metros en el borde externo.

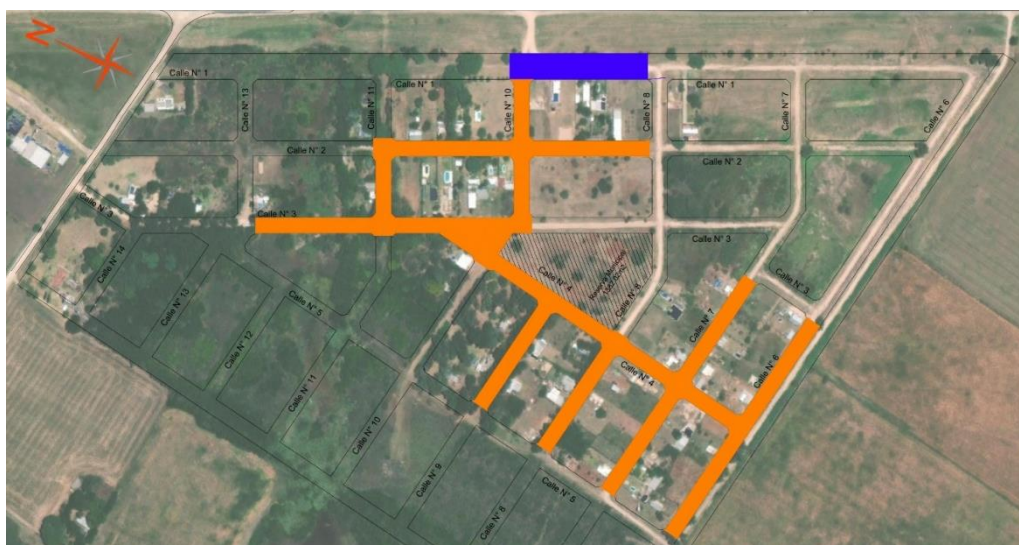


Figura 5.1. Ubicación de calles de 8 metros de ancho (anaranjado) y 12 metros de ancho (azul).

5.3. Obras complementarias: iluminación y forestación

Completando la etapa planimétrica se dispusieron las luminarias, materializadas con columnas de acero de 9 y 11 metros de altura, según las calles sean de 8 o 12 m de ancho respectivamente, con un brazo en la parte superior de 2 metros en el que se coloca el artefacto de luces LED. Estos fueron previstos con una separación de 25 a 30 metros en el sentido longitudinal de las calzadas según se consideró conveniente dependiendo de los espacios para su instalación. Para lograr una mejor distribución en la iluminación, las columnas se instalan intercaladas en las dos veredas que dan hacia la calle, a 50 centímetros del borde del cordón cuneta de manera que con un brazo de 2 metros se logre la iluminación de la totalidad del ancho de la calzada, y a su vez no se interrumpa el paso de los peatones por la vereda.

Para llevar la electricidad hacia los pilares de luz de cada lote se proyectaron columnas de hormigón, cuya altura y separación entre sí se establece de manera tal que los cables estén lo suficientemente tensos y se evite el descenso exagerado de los mismos en el trayecto. En este caso, las columnas se dispusieron a 20 metros de distancia partiendo de las ochavas de las esquinas, en cada vereda. Esto implicará la existencia de una columna cada dos frentes de lote. En las ochavas se proyectó una columna en cada quiebre.

La ubicación en vereda de estas columnas de electricidad fue proyectada junto al borde de la línea de edificación municipal para no interrumpir el paso por la vereda y disminuir el recorrido del cable hacia los pilares de luz.

Por último, el diseño de las obras incluye el proyecto de forestación, que trae consigo numerosos beneficios ambientales tales como, la purificación del aire, amortiguación de ruidos y temperaturas extremas en la urbanización, protección contra el asoleamiento, entre otras cosas. También implica un menor escurrimiento superficial debido a que intercepta el agua de lluvia, aspecto importante para el diseño del sistema de escurrimiento del proyecto. Para llevar a cabo esta etapa, primero se hizo un relevamiento en el terreno para observar la forestación que queda entre la apertura del camino y la línea de edificación de los lotes, es decir, sobre la vereda, la cual no será removida para causar el menor daño ambiental posible, sumado a que genera un ahorro ya que se reduce la necesidad de plantación de árboles. En las cuadras en las que se evidencia faltante de vegetación, se prevé la plantación de un árbol por frente de lote en ambas aceras.

En la Figura 5.4 se observa a modo ilustrativo la distribución adoptada de la forestación y luminarias del proyecto

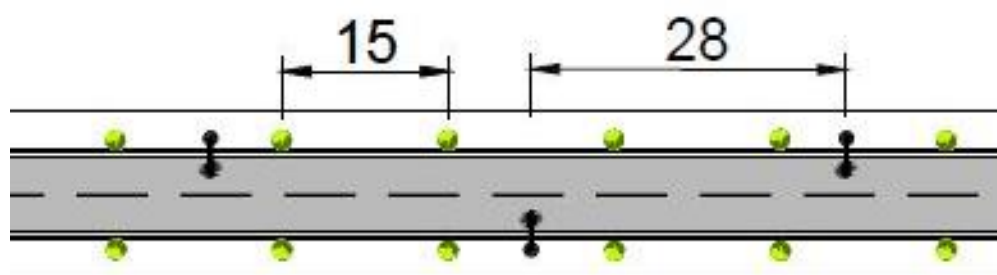


Figura 5.4. Esquema de distribución de luminarias y forestación.

5.4. Diseño altimétrico

Para realizar el diseño altimétrico se tomó como base el diseño planimétrico, que fue desarrollado en este capítulo, y el relevamiento topográfico detallado en el Capítulo 4, del que se obtienen las curvas de nivel que permiten definir perfiles del terreno natural existente en el lugar.

Para definir la rasante de las calles correspondientes a la primera etapa del proyecto, se respetaron las normativas vigentes de la D.N.V. para diseño geométrico de caminos.

Las pendientes longitudinales en todos los casos se proyectaron mayores o iguales al 0,3%, valor mínimo deseable, de forma tal que se asegure el escurrimiento superficial del agua, y no superan en ningún caso el 10% establecido por la normativa para caminos con velocidades máximas de 40 km/h. En el caso de la localidad de Aldea María Luisa se recomienda que sean menores a 5%, por lo que se tuvo en cuenta para el diseño.

Para diseñar los perfiles longitudinales de las rasantes correspondientes a cada calle, se consideró como límite superior el nivel de umbral de las casas frentistas, con el objetivo de facilitar el escurrimiento del agua de lluvia desde la vereda hacia la calle, evitando el ingreso de agua a las viviendas. El otro criterio adoptado es que la diferencia de nivel entre la rasante propuesta y el terreno natural sea mínima, con el objetivo de disminuir los volúmenes de suelo a desplazar, tanto para excavación como para relleno. Cabe aclarar que el movimiento de suelo es un ítem que influye significativamente en el costo de la obra vial.

En la calzada por la que pasa la alcantarilla, la rasante se proyectó más baja que el nivel de terreno natural en el inicio para disminuir la pendiente, y más alta en el sector de la alcantarilla para evitar que la misma quede dentro de las capas del paquete estructural.

Respecto a los quiebres verticales de las alineaciones, cuando éstos tienen una diferencia de pendiente superior al 1%, se proyectó una curva vertical de longitud mayor o igual a 20 metros, exceptuando algunos casos en los que no fue posible debido a la falta de espacio que no permite el desarrollo de estas longitudes.

Los perfiles longitudinales están referidos al eje de calzada y contienen información de cota de rasante y cota de terreno natural para cada progresiva de la calle correspondiente. Estos perfiles están representados en el ANEXO IV.

Para la determinación de los volúmenes de relleno y desmonte, se trazan perfiles transversales cada 20 metros en la obra lineal, en los que se representa el paquete estructural del pavimento ubicado en la cota de rasante definida, y el perfil del terreno natural en el ancho de camino. Debido a que el ancho de camino es de 15 metros para todas las calles incluidas en la primera etapa de este proyecto, el perfil transversal del paquete estructural es único. La pendiente transversal del gálibo se definió de 2% desde el eje de calzada hacia los cordones cuneta, cuya pendiente es de 10%. La pendiente de los badenes es de 6,5 %, y fueron proyectados de manera tal que la cota de la línea de escurrimiento sea coincidente con la del cordón cuneta, para asegurar el escurrimiento del agua.

En la Figura 5.5 y la Figura 5.6 se observan los perfiles transversales que resultan del diseño altimétrico realizado; y de forma más detallada se pueden encontrar en el ANEXO IX del informe.

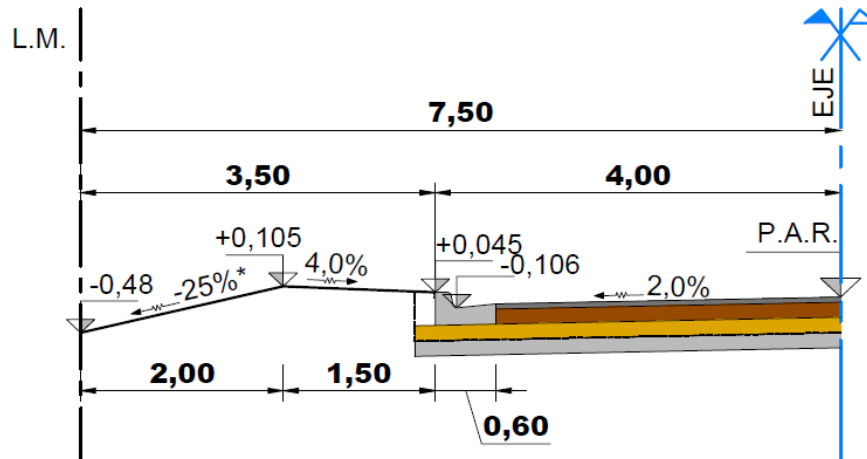


Figura 5.5. Esquema del perfil transversal para calles de ocho metros de ancho.

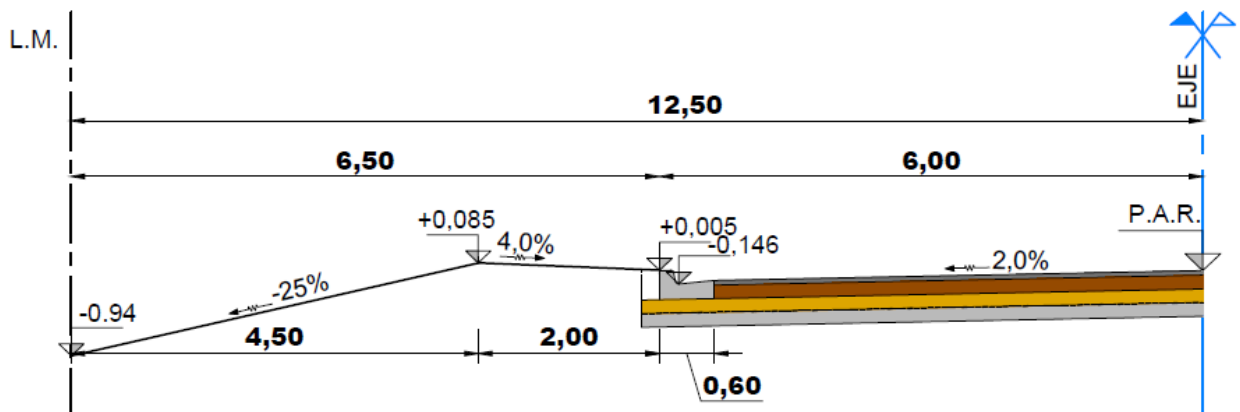


Figura 5.6. Esquema del perfil transversal para calles de doce metros de ancho.

Los perfiles longitudinales y transversales fueron realizados mediante el software Civil 3D, el cual permite el cálculo automático de los volúmenes de relleno y desmonte, habiendo definido las cotas de rasante y el nivel de terreno natural.



Capítulo 6. Diseño del paquete estructural

6.1. Diseño de Pavimento Flexible – Método AASHTO 1993

El método de diseño utilizado para el pavimento flexible fue el AASHTO 1993. A continuación, se definen los parámetros necesarios para el cálculo de los espesores de cada capa componente del paquete estructural.

Vida útil

Es el período de tiempo que transcurre entre la construcción del pavimento y el momento en el que se alcanza el nivel mínimo de serviciabilidad. Se adoptó una vida útil de 20 años, valor medio en el rango establecido por el manual AASHTO (15 a 25 años) (Tabla 6.1).

Tabla 6.1. Vida útil.

Tipo de camino	Período de análisis
Gran volumen de tránsito urbano	30-50 años
Gran volumen de tránsito rural	20-50 años
Bajo volumen pavimentado	15-25 años

Confiabilidad (R)

Se refiere al grado de certidumbre de que un diseño pueda llegar al fin de su vida útil en buenas condiciones.

El manual AASHTO 1993 brinda un rango de valores para este parámetro de acuerdo al uso esperado del pavimento. Un nivel alto de confiabilidad implica un pavimento con mayores costos iniciales, pero también menores costos de mantenimiento. Por el contrario, un nivel de confiabilidad bajo da como resultado pavimentos económicos, pero con un mantenimiento más periódico y por tanto que implica mayores costos en ese aspecto. El nivel óptimo a elegir es aquel para el que la suma de los costos iniciales y de mantenimiento den un mínimo.

En este proyecto, por ser un camino local con tránsito reducido se adoptó un nivel de confiabilidad de 80 por ciento ($R=80$), valor máximo dentro del rango que indica la Tabla 6.2.

Tabla 6.2. Confiabilidad.

Tipo de camino	Confiabilidad recomendada	
	Zona urbana	Zona rural
Rutas interestatales y autopistas	85-99,9	80-99,9
Arterias principales	80-99	75-99
Colectoras	80-95	75-95
Locales	50-80	50-80



Para este valor de confiabilidad ($R=80$), corresponde un valor de desviación estándar normal $Z_r=-0,841$ de acuerdo a la Tabla 6.3.

Tabla 6.3. Desviación estándar normal.

DESVIACION ESTANDAR NORMAL , VALORES QUE CORRESPONDEN A LOS NIVELES SELECCIONADOS DE CONFIABILIDAD		
CONFIABILIDAD R (%)	(ZR)	(So)
50	0.000	0.35
60	-0.253	0.35
70	-0.524	0.34
75	-0.647	0.34
80	-0.841	0.32
85	-1.037	0.32
90	-1.282	0.31

Desvío estándar (So)

Debido a la incertidumbre que implica la falta de estudios pormenorizados para estimar el tránsito durante el período de diseño, se adopta el mayor valor que prevé la Tabla 6.4 del manual AASHTO para el desvío estándar, $S_o = 0,49$.

Tabla 6.4. Desvío estándar.

Condición de diseño	Desvío standard
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento sin errores en el tránsito	0,34 (pav. rígidos)
	0,44 (pav. flexibles)
Variación en la predicción del comportamiento del pavimento con errores en el tránsito	0,39 (pav. rígidos)
	0,49 (pav. flexibles)

Tránsito

En el método AASHTO 1993 el pavimento se dimensiona para resistir determinado número de cargas durante su vida útil. El tránsito estará compuesto por vehículos de diferente peso y número de ejes por lo que se realiza una conversión a un número de ejes equivalentes de 80 KN (18.000 libras) a los efectos del cálculo.

Determinación del tránsito medio diario anual:

Se realizó una estimación del número de vehículos que circularán sobre la calzada más solicitada, con el criterio de observación de la circulación actual, destacando que no se realizó un estudio profundo del tránsito. A su vez, se estableció un crecimiento de tránsito anual del 5 por ciento para



automóviles y 3 por ciento para tránsito pesado, sobre el total de cada año para calcular la cantidad de vehículos que circulan en el pavimento a lo largo de su vida útil.

Se estimó que el tránsito medio diario estará compuesto inicialmente por 200 automóviles, 2 camiones sin acoplado abocados a la recolección de basura y distribución de mercadería a negocios, y un camión con acoplado para traslado de materiales de construcción y movimiento de suelo debido a que una gran mayoría de lotes serán edificados durante la vida útil del pavimento. Estas cantidades iniciales estarán afectadas por los porcentajes de crecimiento anual ya mencionados.

En la Tabla 6.5 se presenta el tránsito medio diario anual estimado para cada tipo de vehículos. Las celdas de color gris indican los valores estimados.

Tabla 6.5. Tránsito medio diario anual estimado.

Calculo TMDA		Transportes de pasajeros		Transportes de carga		
Año	Etapas de proyecto	Tasa de crec.	Nº de autos	Tasa de crec.	Nº de camiones con acoplado	Nº de camiones sin acoplado
2022	Proyecto	5.00%	200	3.00%	1	2
2023	Construcción	5.00%	210.00	3.00%	1.03	2.06
2024	1º	5.00%	220.50	3.00%	1.06	2.12
2025	2º	5.00%	231.53	3.00%	1.09	2.19
2026	3º	5.00%	243.10	3.00%	1.13	2.25
2027	4º	5.00%	255.26	3.00%	1.16	2.32
2028	5º	5.00%	268.02	3.00%	1.19	2.39
2029	6º	5.00%	281.42	3.00%	1.23	2.46
2030	7º	5.00%	295.49	3.00%	1.27	2.53
2031	8º	5.00%	310.27	3.00%	1.30	2.61
2032	9º	5.00%	325.78	3.00%	1.34	2.69
2033	10º	5.00%	342.07	3.00%	1.38	2.77
2034	11º	5.00%	359.17	3.00%	1.43	2.85
2035	12º	5.00%	377.13	3.00%	1.47	2.94
2036	13º	5.00%	395.99	3.00%	1.51	3.03
2037	14º	5.00%	415.79	3.00%	1.56	3.12
2038	15º	5.00%	436.57	3.00%	1.60	3.21
2039	16º	5.00%	458.40	3.00%	1.65	3.31
2040	17º	5.00%	481.32	3.00%	1.70	3.40
2041	18º	5.00%	505.39	3.00%	1.75	3.51
2042	19º	5.00%	530.66	3.00%	1.81	3.61
2043	20º	5.00%	557.19	3.00%	1.86	3.72
Vida útil		20	años			
Suma			7291.04		28.51	57.01
Porcentajes			98.84%		0.39%	0.77%
TMDA parciales			364.552144		1.425339015	2.85067803
TMDA total						368.83

En la Tabla 6.6 se realiza la conversión de toneladas a kilolibras de las cargas correspondientes a cada eje, de acuerdo al tipo de vehículo y su condición de carga (cargados o descargados). Para los vehículos cargados se adoptan los pesos máximos por eje permitidos por la Ley Nacional de Tránsito, y para los descargados, su peso propio.

Tabla 6.6. Carga por eje.

Tabla de equivalencia entre toneladas y kilolibras				
Tipo de eje	Cargados	Descargados	Cargados	Descargados
	Peso por eje [Tn/eje]	Peso por eje [Tn/eje]	Peso por eje [Kips/eje]	Peso por eje [Kips/eje]
Eje simple (automóviles)	1,5	1,5	3,3	3,3
Eje simple (camiones)	6	3,5	13,2	7,7
Eje dual	10,5	3,0	23,1	6,6
Eje tándem	18	2,5	39,6	5,5

Posteriormente, se determina la cantidad de ejes de cada tipo por vehículo que transitan diariamente por el pavimento a diseñar. Para ello, en la Tabla 6.7 se especifica la distribución de ejes en cada vehículo mediante una simbología, en la que los ejes simples o de ruedas dobles están identificados con el número 1, los ejes tándem con el 2, y los ejes trídem con el 3, y para separar los ejes del chasis con respecto a los del acoplado se utiliza un guion. Además, se realizaron algunas estimaciones en referencia a la distribución del tránsito, un 70% de los camiones sin acoplado tendrán una configuración de ejes 1.1 y el 30% restante será del tipo 1.2. En cuanto a los camiones con acoplado, el 65% será del tipo 1.1-1.2, el 20% 1.2-1.2 y el 15% restante 1.1-1.1. Con estas estimaciones se puede obtener el número de ejes de cada tipo que transitan diariamente por el pavimento durante su vida útil, multiplicando los ejes que componen cada vehículo por el número de vehículos obtenido en la Tabla 6.5 para cada tipo. Los resultados se expresan en la Tabla 6.7.

Tabla 6.7. Cantidad de ejes de cada tipo por vehículo por día.

Tipo de vehículos	Distribución de ejes	Ejes por vehiculo			Cantidad de veh./día	Nº de ejes/día		
		Eje simple	Eje dual	Eje tándem		Eje simple	Eje dual	Eje tándem
Autos	1.1	2	-	-	364.55	729.10	-	-
Camiones sin acoplado	1.1 (70%)	1	1	-	2.00	2.00	2.00	-
	1.2 (30%)	1	-	1	0.86	0.86	-	0.86
Camiones con acoplado	1.1-1.1 (15%)	1	3	-	0.21	0.21	0.64	-
	1.1-1.2 (65%)	1	2	1	0.93	0.93	1.85	0.93
	1.2-1.2 (20%)	2	-	2	0.29	0.57	-	0.57

Para uniformar los distintos tipos de ejes se debe determinar un factor de distribución que permite obtener ejes equivalentes de 80 KN o 18 mil libras. Para ello, el método AASHTO propone tablas según el tipo de pavimento (flexible o rígido) y la condición de serviciabilidad. El valor del factor de



distribución que brindan las tablas depende del peso del eje. En la Tabla 6.8 se pueden observar los factores de distribución adoptados para cada eje.

Tabla 6.8. Factores de distribución.

Tipo de eje	Cargados	Descargados	Factores de distribución	
	Peso por eje [Kips/eje]	Peso por eje [Kips/eje]	Cargados	Descargados
Eje simple (automóviles)	3.3	3.3	0.00202	0.00202
Eje simple (camiones)	13.2	7.7	0.2736	0.03155
Eje dual	23.1	6.6	3.089	0.0189
Eje tándem	39.6	5.5	2.102	0.000825

Por otra parte, se hace la adopción de que el 60 por ciento de los vehículos circularán cargados y el otro 40 por ciento restante descargados, esto afecta al cálculo de ejes equivalentes ya que la condición de carga de los vehículos modifica el factor de distribución. En la Tabla 6.9 se afecta el número de ejes diarios de cada tipo (simple, dual y tándem) y vehículo (automóvil, camión sin acoplado y camión con acoplado), obtenidos en la Tabla 6.7, con el factor de distribución de cargas que le corresponde a cada uno y el porcentaje asignado según su condición de carga, para obtener el T.M.D.A. de ejes de 80 KN o 18.000 libras de vehículos cargados y descargados. La suma de ambos subtotales da como resultado el T.M.D.A. de diseño. Cabe aclarar que se trabajó con redondeo hacia el número mayor para estar del lado de la seguridad estructural.

Tabla 6.9. Tránsito medio diario anual de ejes de 80 KN.

Tipo de vehículos	Nº de ejes/día			Carga-dos	Descar-gados	Cargados				Descargados				TOTAL T.M.D.A.
	Eje simple	Eje dual	Eje tándem			Ejes simple	Ejes duales	Ejes tándem	Subtotal	Ejes simple	Ejes duales	Ejes tándem	Subtotal	
Autos	729.10	-	-	60.00%	40.00%	0.884	-	-	0.884	0.589	-	-	0.589	
Camiones sin acoplado	2.00	2.00	-	60.00%	40.00%	0.328	3.698	-	4.026	0.025	0.0151	-	0.0403	
	0.86	-	0.86	60.00%	40.00%	0.140	-	1.079	1.219	0.011	-	0.0003	0.0111	
Camiones con acoplado	0.21	0.64	-	60.00%	40.00%	0.035	1.189	-	1.224	0.003	0.0048	-	0.0075	
	0.93	1.85	0.93	60.00%	40.00%	0.152	3.434	1.168	4.755	0.012	0.0140	0.0003	0.0260	
	0.57	-	0.57	60.00%	40.00%	0.011	-	0.719	0.730	0.007	-	0.0002	0.0074	
Total cargados									12.837	Total descargados			0.681	

Con el valor del T.M.D.A, la vida útil del pavimento en días y el número de trochas, se determina la cantidad de ejes de 80 KN (W18) que transitan por cada trocha durante el tiempo en servicio del pavimento para el cual es dimensionado.

Con el valor del T.M.D.A, conociendo la vida útil del pavimento en días y el número de trochas de diseño de la calzada, se determina la cantidad de ejes de 80 KN (W18) que transitan por cada trocha durante el tiempo en servicio del pavimento para el cual es dimensionado.



$$V\acute{u}til = 20\text{a}\acute{o}n\text{o}s \times 365 \text{ d}\acute{i}as = 7300 \text{ d}\acute{i}as$$

Nº de trochas = 2 (calles bidireccionales)

$$N^{\circ}ejes = \frac{TMDA \times 7300}{2} = 83950 \text{ ejes de } 80 \text{ KN}$$

Número de ejes equivalentes adoptado, W18=83950

Niveles de serviciabilidad.

La serviciabilidad de un pavimento es la capacidad de servir al tránsito para el cual ha sido diseñado. Así se tiene un índice de serviciabilidad presente (PSI) mediante el cual el pavimento es calificado entre 0 (pésimas condiciones) y 5 (perfectas condiciones). En el diseño de pavimento se tiene en cuenta tanto la serviciabilidad inicial, como la final. En este caso se adoptaron los valores recomendados por el método utilizado.

- $PSI = 4,2$
- $PSI \text{ final} = 2,0$

Coefficientes de drenaje

Un buen drenaje aumenta la capacidad portante de la subrasante, debido a que el módulo resiliente aumenta cuando baja el contenido de humedad, mejorando la calidad del camino y permitiendo a su vez la selección de capas estructurales de menor espesor.

En la siguiente Tabla 6.10 brindada por AASHTO se indican los tiempos de drenaje recomendados, en base al tiempo requerido para drenar la capa de base hasta un 50 por ciento de saturación. En este caso se adoptó un drenaje de calidad regular debido a que no se prevé inicialmente realizar una carpeta asfáltica, sino que se colocará una capa de piedra partida lo que permitirá el ingreso de gran cantidad de agua al paquete. Por lo tanto, se consideró que el pavimento tardará 1 semana en lograr el drenaje hasta el 50 por ciento de saturación.

Tabla 6.10. Calidad de drenaje.

Calidad de drenaje	50% de saturación en:	85% de saturación en:
Excelente	2 horas	2 horas
Bueno	1 día	2 a 5 horas
Regular	1 semana	5 a 10 horas
Pobre	1 mes	más de 10 horas
Muy pobre	El agua no drena	mucho más de 10 horas

Con esta clasificación se ingresa a la Tabla 6.11 para definir el coeficiente de drenaje (mi). Teniendo en cuenta las características del clima del lugar de emplazamiento del loteo se adoptó un coeficiente de drenaje considerando un 15 por ciento de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad próximos a la saturación.

- $mi = 0,90$



Tabla 6.11. Coeficiente de drenaje para pavimentos flexibles.

Calidad de drenaje	% de tiempo en que el pavimento está expuesto a niveles de humedad que próximos a la saturación			
	<1%	1-5%	5-25%	>25%
Excelente	1.40-1.35	1.35-1.30	1.30-1.20	1.20
Bueno	1.35-1.25	1.25-1.15	1.15-1.00	1.00
Regular	1.25-1.15	1.15-1.05	1.00-0.80	0.80
Pobre	1.15-1.05	1.05-0.80	0.80-0.60	0.60
Muy pobre	1.05-0.95	0.95-0.75	0.75-0.40	0.40

Módulo resiliente (Mr)

El método AASHTO utiliza el concepto del módulo resiliente de la subrasante para el diseño, el cual debe estudiarse a lo largo del año para conocer sus variaciones con distintos contenidos de humedad, y adoptar un valor que produzca un deterioro medio, no un valor promedio. En base a los estudios de suelos antecedentes de la vinculación entre Ruta Nacional N°12 y Circunvalación, se obtiene el valor soporte relativo del suelo con 4 días de inmersión y suelo sin inmersión, cuyos valores para la calicata n°3 son 1,8 y 7 por ciento respectivamente.

Debido a que las probabilidades de saturación del suelo durante 4 días (como se realiza el ensayo de VSR) son bajas, no sería representativo tomar un VSR=1,8%, lo más adecuado sería tomar un valor de VSR comprendido entre el promedio y el valor más bajo correspondiente al suelo con inmersión de 4 días, ya que el método AASHTO se basa en el módulo resiliente de la subrasante que produce un deterioro medio de la estructura al variar el contenido de humedad durante todo un año. Ahora bien, como el deterioro no es proporcional al valor soporte relativo, valores muy bajos de VSR dan como resultado deterioros muy grandes, por este motivo se toma un promedio ponderado de los valores, dando mayor importancia al valor más bajo, de la siguiente manera.

$$VSR = \frac{1,8 + 1,8 + 7}{3} = 3,53$$

Se adopta un VSR = 3,5% para la subrasante.

Con este valor soporte relativo se determina el módulo resiliente de la subrasante con la fórmula propuesta por AASHTO.

$$MR=B \times VSR$$

Si el VSR < 10% B=1500 pero este valor puede variar entre 750 y 3600.

Para el suelo natural, con un VSR medio de 3,5 % obtenemos un módulo resiliente de:

$$MR=1500 \text{ CBR}=1500 \times 3,5\%=5250 \text{ psi}$$

6.1.2. Cálculo del paquete estructural

Una vez determinados los valores de los parámetros que intervienen en el diseño del pavimento se aplica la fórmula de diseño del Método AASHTO 93, que corresponde a la siguiente ecuación:

$$[6.1] \quad \log W_{18} = Z_R * S_0 + 9,36 * \log(SN + 1) - 0,20 + \frac{\log(\Delta PSI)}{0,40 + \frac{4,2 - 1,5}{1094} + \frac{1}{(SN+1)^{5,19}}} + 2,32 * \log M_R - 8,07$$

El número estructural necesario SN será el valor obtenido de forma iterativa, que represente una igualdad entre los términos de la izquierda y la derecha de la ecuación. La iteración da como resultado:

$$SN_{NEC} = 2,38$$

Capas del paquete estructural

Para determinar el paquete estructural se definieron los materiales a utilizar en cada capa y su correspondiente espesor, y se procedió a realizar la verificación.

Debido a la presencia de suelos de alta plasticidad que presentan gran variación volumétrica con los cambios de contenido de humedad, se decidió estabilizar con la incorporación de cal la parte superior de la subrasante de suelo natural de 15 centímetros de espesor, con un contenido de cal útil vial de 2% que es el valor exigido por la Dirección Nacional de Vialidad para una capa de suelo tratado con cal. Para suelos de características similares tratados con cal, el valor soporte relativo da valores de entre 5 y 12%. En este caso se adoptó un VSR= 8%.

La sub base se proyectó de suelo calcáreo de un espesor de 15 centímetros con un valor soporte CBR=40% que es lo que pide el Pliego de la Dirección Nacional Vialidad para subbase.

Por otra parte, la base consistirá en una capa de 15 centímetros de espesor de suelo calcáreo por el tipo de suelo presente en la zona, estabilizada con cemento con una resistencia a la compresión a los 7 días de 20 kg/cm². La superficie de esta capa estará sometida a un riego de imprimación con la finalidad de evitar filtraciones de agua que dañen el paquete estructural del pavimento.

La capa superior conformada por una mezcla asfáltica de 5 centímetros de espesor con estabilidad Marshall de 800 kg.

Con el dato del valor soporte relativo (CBR) de la sub base de suelo tratado con cal se ingresa en el ábaco de la Figura 6.1 para determinar el coeficiente de aporte estructural (a3). De la misma forma se procede con la sub base de suelo calcáreo. Para la determinación del coeficiente de aporte de la base cementada (a2), se ingresa con la resistencia a la compresión simple a los 7 días en el ábaco de la Figura 6.2, que en este caso es de 20 kg/cm² lo cual equivale a 285,71 psi.

Por último, el coeficiente estructural de la capa asfáltica (a1) se determina ingresando al ábaco de la Figura 6.3 con el valor de Estabilidad Marshall en libras de la mezcla asfáltica.

En la Tabla 6.12 se observan los coeficientes de aporte obtenidos para cada capa del paquete estructural del pavimento.

Para determinar el número estructural parcial de cada capa del paquete estructural se realiza el producto entre el coeficiente de aporte de la capa y su espesor previamente definido. La suma de los números estructurales parciales nos brinda el número estructural del paquete estructural del pavimento, que deberá ser mayor al número estructural requerido.



Coeficientes de aporte:

Tabla 6.12. Resumen coeficientes estructurales de capa (ai).

Capas a realizar	
Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente	
Estabilidad Marshall	800 [kg] 1763.70 [lb]
ai (de Fig. 6.3)	0.405 [1/pulg] 0.159 [1/cm]
Base suelo calcáreo con cemento	
Rc	20 [Kg/cm2]
ai (de Fig. 6.2)	0.135 [1/pulg] 0.053 [1/cm]
Subbase suelo calcáreo	
VSR (CBR)	40 [%]
ai (de Fig. 6.1)	0.12 [1/pulg] 0.047 [1/cm]
Suelo tratado con cal	
VSR (CBR)	8 [%]
ai (de Fig. 6.1)	0.07 [1/pulg] 0.028 [1/cm]

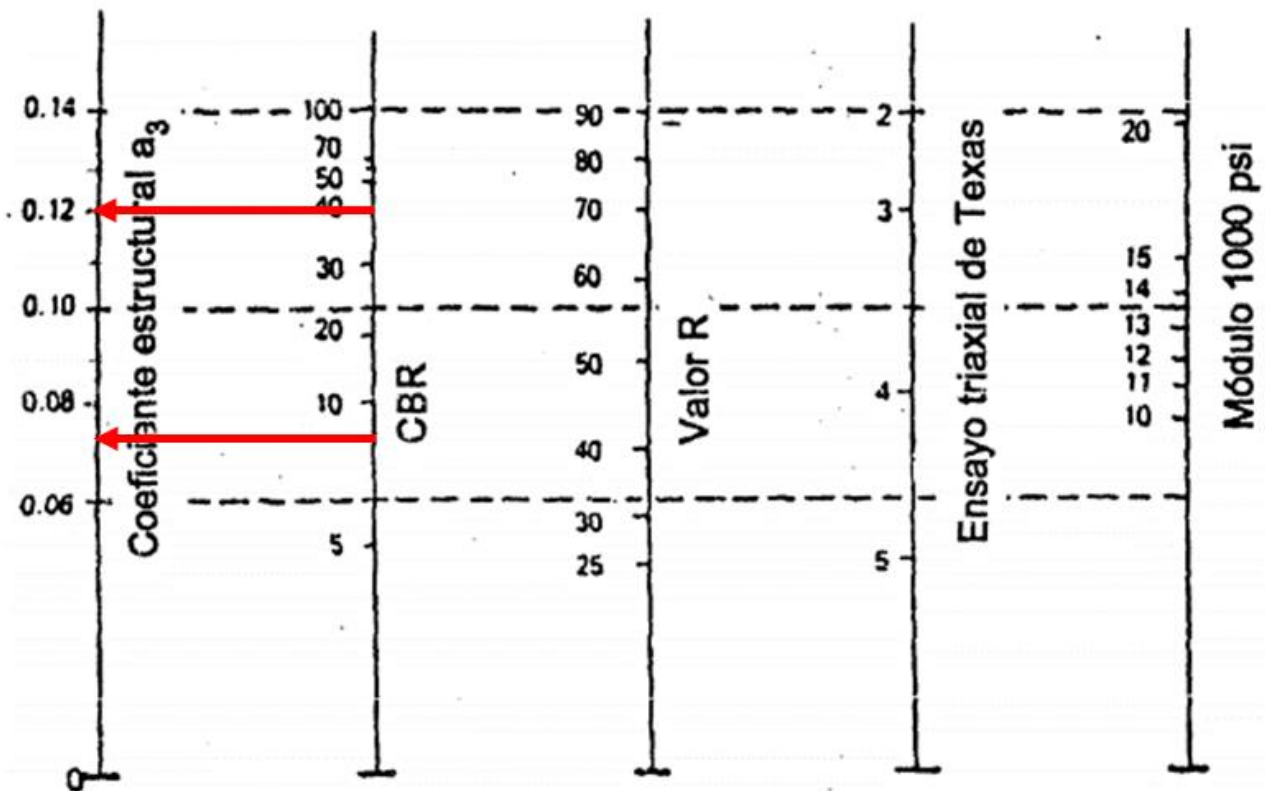


Figura 6.1. Abaco para sub-base

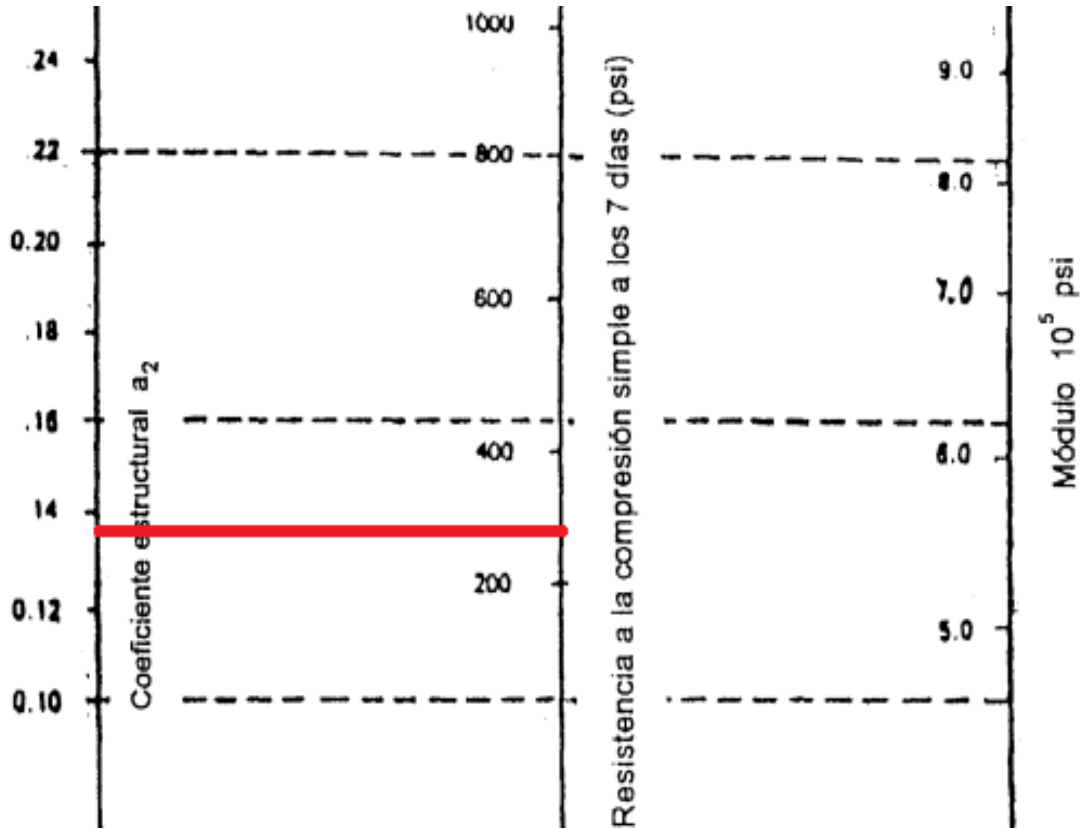


Figura 6.2. Ábaco para base cementada

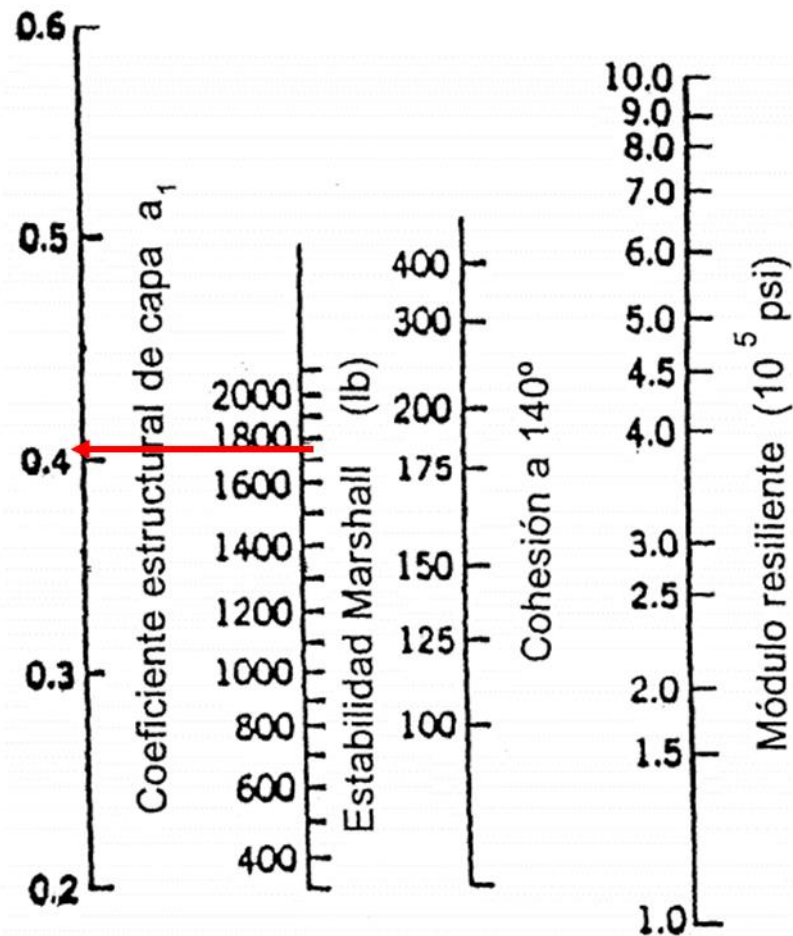


Figura 6.3. Ábaco para carpeta asfáltica EM=800 kg=1760 lbs



Verificación de espesores

El número estructural obtenido debe ser mayor al previamente calculado (SN = 2,38). En la Tabla 6.13 se puede observar el número estructural obtenido.

Tabla 6.13. Dimensionamiento de espesores de capas.

Dimensionamiento					
Capa	ai [1/pulg]	ai [1/cm]	Espesor [cm]	Coef. drenaje mi	SN
Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente	0.405	0.159	5	1	0.797
Base de suelo calcáreo con cemento	0.135	0.053	15	0.9	0.718
Subbase de suelo calcáreo	0.12	0.047	15	0.9	0.638
Suelo tratado con cal	0.07	0.028	15	0.9	0.372
					2.525

Con los espesores de capa seleccionados se obtiene un valor de número estructural superior al necesario, por lo que el paquete estructural del pavimento es apto para las solicitaciones para las cuales fue calculado e incluso permite considerar una vida útil un poco mayor.

Capítulo 7. Estudio hidrológico e hidráulico

7.1. Estudio hidrológico

El “Loteo Mojón de Oro I” está destinado a la construcción de viviendas, por lo tanto, es fundamental la realización de un estudio hidrológico, que permite deducir el comportamiento del agua en el terreno y las obras de drenaje necesarias para asegurar el escurrimiento.

7.1.1. Cuencas de aporte

El loteo en toda su extensión cuenta con el aporte de dos cuencas, Cuenca Norte y Cuenca Sur, las cuales están delimitadas por una línea divisoria de aguas que atraviesa el terreno de Oeste a Este. Ambas cuencas cruzan la Ruta Nacional N°12 a través de alcantarillas existentes, la Cuenca Norte lo hace por la alcantarilla ubicada al Norte del loteo, y la Cuenca Sur por la alcantarilla Sur como se la denominó en este proyecto.

La Cuenca Norte es la más extensa de las dos, abarca buena parte del terreno adyacente ubicado al Oeste del loteo. Por otra parte, el área de la Cuenca Sur abarca parte del campo vecino hacia el Sur del loteo y el sector Sur del loteo.

Para realizar la verificación de la alcantarilla existente en la calle interna del loteo se tiene en cuenta el aporte de la Cuenca Norte (Figura 7.1), descartando el aporte de la Cuenca Sur debido a que el punto de descarga es la alcantarilla Sur ubicada en la Ruta Nacional N° 12, que no forma parte del proyecto. La obtención del caudal de verificación de estas obras de arte se realizó mediante un modelo de transformación lluvia-caudal. En el ANEXO IX se observa la cuenca de aporte para la verificación de la alcantarilla, dirección de escurrimiento y punto de descarga de la misma.

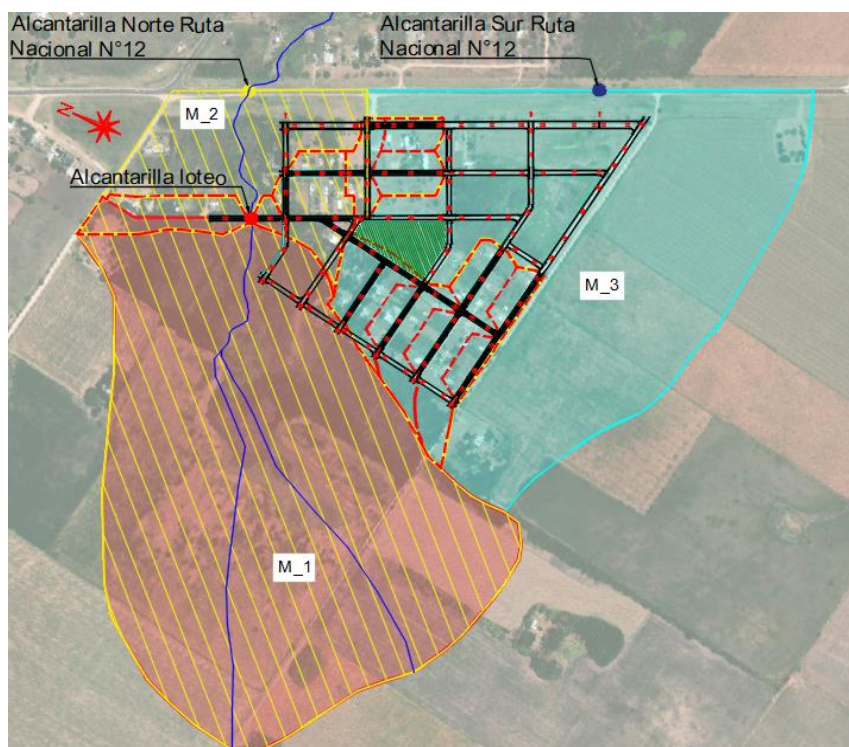


Figura 7.1. Cuencas de aporte a los diferentes puntos de interés.

En la verificación del sistema de desagüe pluvial propuesto se tiene en cuenta el aporte de caudal de ambas cuencas. Los caudales a conducir se determinaron mediante el Método Racional, para ello se dividieron las cuencas en subcuencas menores (Figura 7.2), a efecto de verificar la capacidad de conducción por los cordones cuneta y la calzada, tomando en cuenta el aporte de aquellas cuyo punto de descarga esté dentro del proyecto. En el ANEXO IX se observan con mayor precisión las subcuencas delimitadas con su nomenclatura y sentido de descarga correspondiente, los nodos de descarga de cada una y los sentidos de escurrimiento de las calzadas.

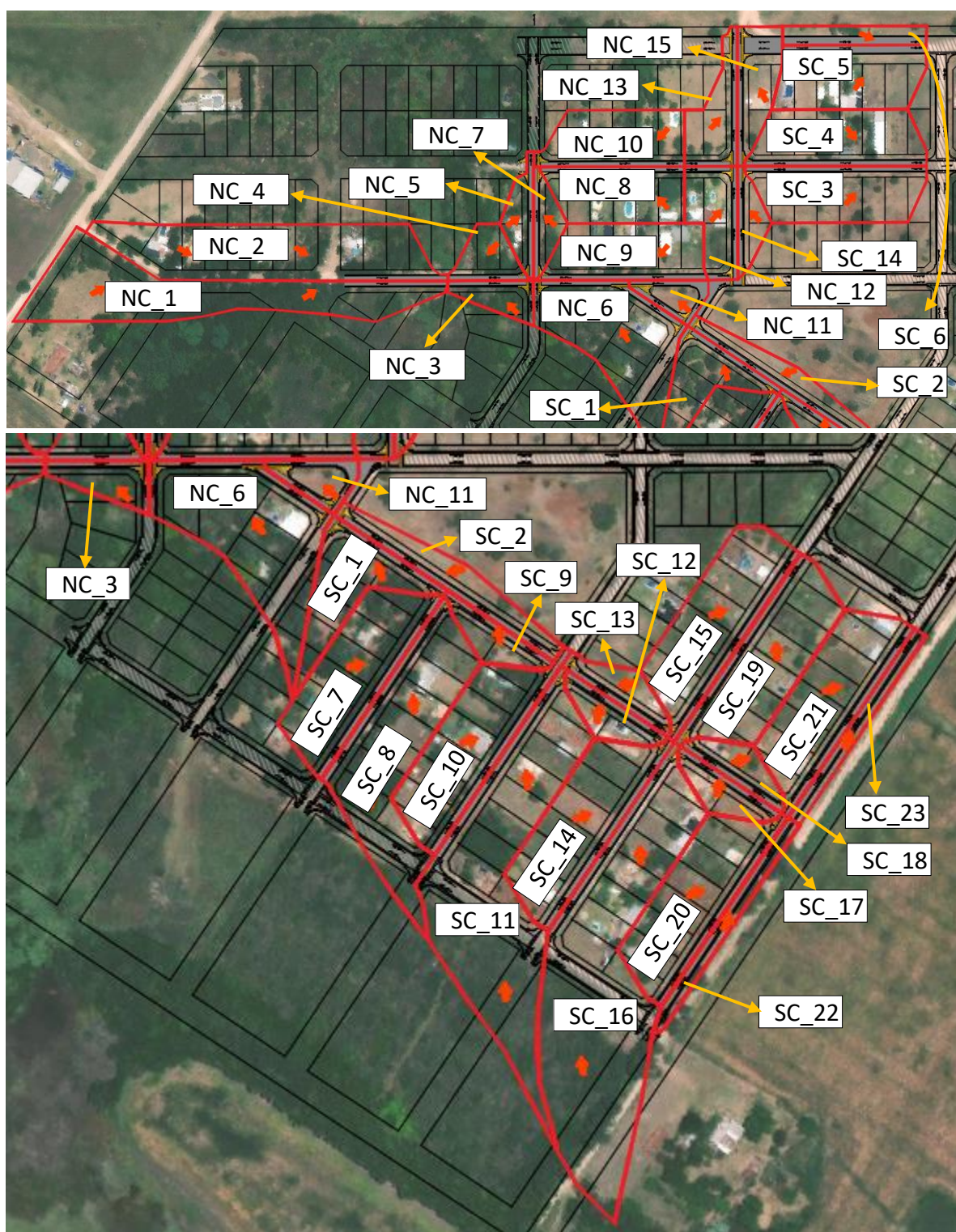


Figura 7.2. Subcuencas para verificación de calles.

7.2. Tormenta de diseño para la alcantarilla

7.2.1. Duración de la tormenta

Previo a definir la duración de la tormenta, se realizó una estimación del tiempo de concentración (t_c) de la cuenca, que es el tiempo que tarda una gota de agua en recorrer la cuenca desde el punto más alejado hacia el punto de descarga. Por lo tanto, transcurrido este tiempo toda la cuenca estará aportando en el área de estudio.

El tiempo de concentración se determinó con la fórmula de Kirpich. Para ello es necesario conocer la longitud del cauce principal (L) y la diferencia de altura o desnivel (H) entre el punto más alejado y la descarga.

$$[7.1] \quad t_c[h] = \left(\frac{0,871 L[m]^3}{H[m]} \right)^{0,385}$$

En este caso, la longitud del cauce principal está definida desde el punto más alejado de la Cuenca Norte, sobre el límite Oeste de la misma, hasta el punto de ingreso en la alcantarilla a verificar cuyo eje atraviesa la Calle N°3. El desnivel corresponde a la diferencia de altura entre estos dos puntos.

Los datos para realizar el cálculo y el tiempo de concentración resultante se observan en la Tabla 7.1.

Tabla 7.1. *Tiempo de concentración de Kirpich.*

Nombre	Área Cuenca Norte		Long. cauce ppal. (Lcp) [m]	Cota pto alejado (Ci) [m]	Cota ingreso alcantarilla (Cf) [m]	Desnivel ($\Delta H = C_f - C_i$) [m]	Pendiente ($S = \Delta H / L_{cp}$)		Tiempo de conc. Kirpich (t_c)	
	[ha]	[m ²]					[m/m]	[%]	[h]	[min]
M_1	42.36	423605	1087.18	96.37	80.772	15.60	0.014	1.43	0.363	21.75

Con los resultados obtenidos, la duración de la tormenta se tomó de 30 minutos, entre 1,2 y 1,5 veces el tiempo de concentración. Este criterio busca asegurar que el caudal pico se origine por el aporte concurrente de toda la cuenca, incluyendo el tiempo de traslado y el tiempo que tarda la abstracción inicial.

Se adoptó una recurrencia de 10 años para el diseño de la alcantarilla, y de 25 años para la verificación, con la que se verifica que el agua no sobrepase el camino.

7.2.2. Distribución temporal de la tormenta

La distribución temporal de la altura de lluvia total afecta el volumen de escurrimiento, la magnitud y ubicación temporal del caudal pico. Esta distribución se realizó mediante el método de bloques alternos.

Primero se definieron los intervalos de tiempo en un décimo del tiempo de duración de la tormenta.

$$[7.2] \quad \Delta t [min] = \frac{tc[min]}{10} = \frac{30[min]}{10} = 3[min] = 0,05[h]$$

Para cada intervalo de tiempo, se calcula la intensidad de lluvia a partir de la ecuación que representa la curva IDF (Figura 7.3), que es la siguiente para la localidad de Paraná según un estudio realizado por la U.T.N. Facultad Regional Concordia.

$$[7.3] \quad i[mm/h] = \frac{601*(Tr)^{0,23}}{(d+6)^{0,69}}$$

Donde:

Tr: Tiempo de recurrencia en años.

d: Duración de la tormenta en minutos.

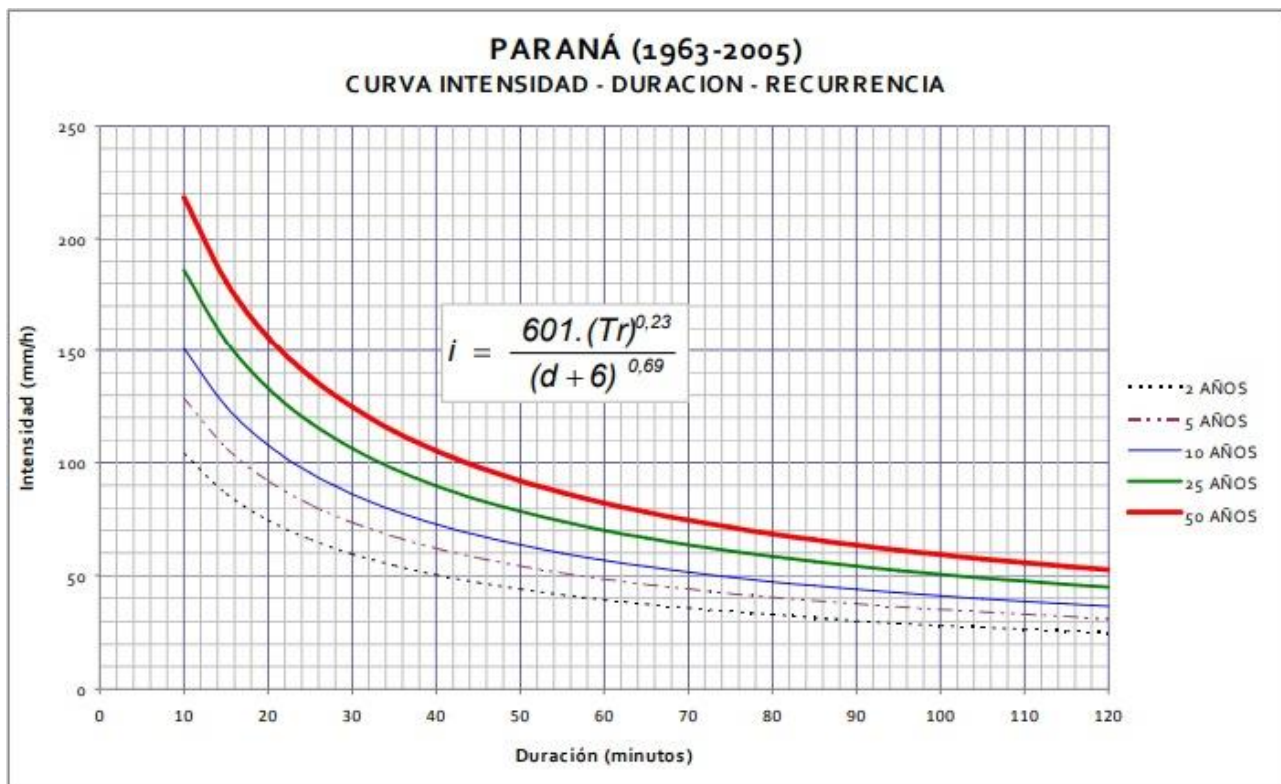


Figura 7.3. Curvas IDF Paraná

Posteriormente se calcula la lluvia acumulada para cada intervalo, como el producto del tiempo de duración parcial por la intensidad. La diferencia entre estos valores sucesivos implica la lluvia incremental para cada intervalo.

Estas lluvias incrementales se reordenan, el bloque de mayor intensidad se ubica justo antes de la duración total media y los demás bloques se ubican en orden descendiente, alternadamente, a la derecha y a la izquierda del bloque central.

En la Tabla 7.2 se observan los resultados del proceso de cálculo descripto.

Tabla 7.2. Resultados de Duración, Intensidad y Precipitación para 10 años de recurrencia.

Nro.	Duración (d)		Intensidad (i)		Precip. Acum	Precip. Parcial	Orden bloques alt.
	[h]	[min]	[mm/h]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[mm]
1	0.05	3.0	224.10	3.74	11.21	11.21	2.09
2	0.10	6.0	183.76	3.06	18.38	7.17	2.58
3	0.15	9.0	157.53	2.63	23.63	5.25	3.44
4	0.20	12.0	138.91	2.32	27.78	4.15	5.25
5	0.25	15.0	124.89	2.08	31.22	3.44	11.21
6	0.30	18.0	113.90	1.90	34.17	2.95	7.17
7	0.35	21.0	105.01	1.75	36.75	2.58	4.15
8	0.40	24.0	97.65	1.63	39.06	2.31	2.95
9	0.45	27.0	91.43	1.52	41.14	2.09	2.31
10	0.50	30.0	86.10	1.44	43.05	1.91	1.91
						43.05	43.05

En la Figura 7.4 se observa el hietograma resultante que representa la tormenta de diseño para el estudio a realizar.

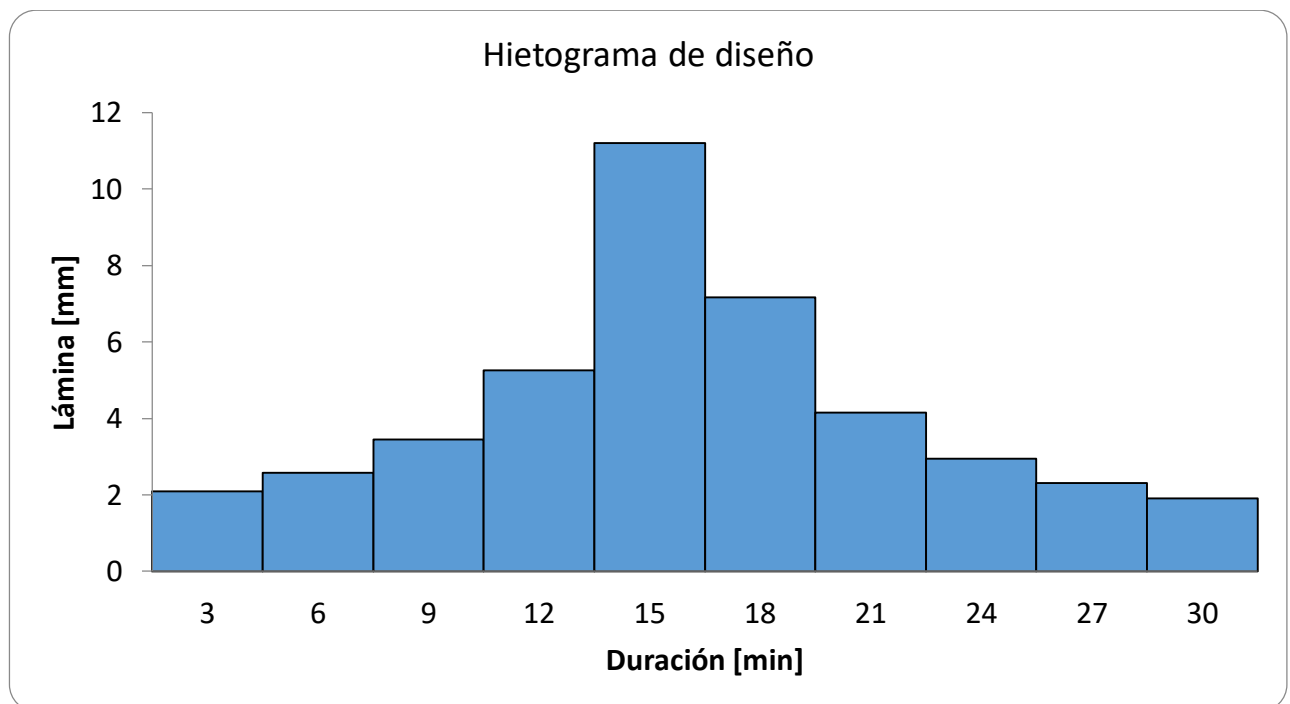


Figura 7.4. Hietograma de diseño para 10 años de recurrencia.

7.3. Pérdidas por escurrimiento

7.3.1. Método de la Curva Número del S.C.S.

Para realizar la verificación de la alcantarilla existente sobre la calle interna N°3 del loteo, se aplicó el Método de la Curva Número para obtener el escurrimiento directo generado por la lluvia representada por el hietograma obtenido. Este método es aplicable para cuencas pequeñas y

medianas, ya que considera tormentas simples, de corta duración y alta intensidad. La cuenca de interés es la Cuenca Norte.

El parámetro a definir es el CN, que representa algunas condiciones del terreno en estudio, tales como: el uso de la tierra (tratamiento o prácticas que se ejercen sobre el terreno), la condición hidrológica, que evalúa la cobertura estimada, el tipo de suelo y la humedad antecedente. Dicho parámetro puede adoptar valores de 0 a 100, desde suelos infinitamente permeables a impermeables.

Debido a que la cuenca presenta distintos tipos de cobertura y suelos, se adopta un CN para cada área y se realiza una ponderación para obtener un CN representativo de toda la cuenca. Los valores de CN fueron adoptados en base a una tabla provista por el método S.C.S. (Tabla 7.3).

Cabe aclarar que se tomó un CN promedio entre el grupo B que representa los suelos arenosos moderadamente bien drenados con permeabilidad superior a la media, y el grupo C que representa suelos arcillosos con baja permeabilidad. Los suelos presentes en el área de la cuenca son suelos limo arcillosos profundos que se considera que hidrológicamente tienen un comportamiento intermedio entre los suelos del grupo B y el C.

En la Tabla 7.3 se observan los cálculos realizados para obtener el CN ponderado.

Tabla 7.3. Cálculo de CN

Uso de suelo	Condición hidrológica a	CN grupo B	CN grupo C	CN prom.	Área tributaria		f=e _i *c _i	CN pond g=Σf _i
		a	b	c _i =(a _i +b _i)/2	[m ²]	[%]		
		d	e=di/Σdi					
Cultivos en hileras	buena	78	85	81.5	279849.44	66.59%	54.27	76.25
Bosques	regular	60	73	66.5	93770.52	22.31%	14.84	
Maleza	regular	56	70	63	43698.41	10.40%	6.55	
Calles de tierra	-	82	87	84.5	2917.89	0.69%	0.59	
				Σ	420236	100.00%		

El valor de CN ponderado no se modifica por la condición de humedad antecedente debido a que se consideró una condición de humedad media (II).

7.4. Transformación lluvia-caudal

Para realizar la verificación de la alcantarilla existente en la Calle N°3 del loteo es necesario determinar el caudal correspondiente a la Cuenca Norte que debe ser evacuado por la alcantarilla sin superar el nivel de la rasante proyectada. Para ello, se utiliza el Modelo de Clark con el que se

transforma la precipitación en caudal. Este modelo representa el escurrimiento superficial sobre la cuenca por medio de dos procesos, un hidrograma originado por la traslación del escurrimiento hasta la salida de la cuenca, y una atenuación del hidrograma anterior a través de un embalse ficticio.

Los parámetros a definir son dos, el tiempo de concentración (t_c) y el coeficiente de almacenamiento (K). El primero influye sobre el tiempo al pico y el caudal pico del hidrograma, si disminuye el tiempo de concentración, el hidrograma se empunta y se produce un caudal pico mayor en menor tiempo. El coeficiente K es un índice del almacenamiento temporal de la precipitación excedente en el interior de la cuenca. El mismo afecta la forma del hidrograma, cuanto menor sea su valor, mayor será el caudal pico sin producir variaciones en el tiempo en que se produce.

El tiempo de concentración fue calculado por la fórmula empírica de Kirpich. El coeficiente de almacenamiento, también conocido como R de Clark, se expresa en unidades de tiempo y se calcula mediante una fórmula empírica que se muestra a continuación.

$$[7.4] \quad R \text{ de Clark [h]} = 16,4 * L_c^{0,342} * S^{-0,79}$$

S: pendiente de la cuenca en pies/millas

L_c: longitud del cauce principal en millas

La longitud del cauce principal (L_{cp}) es la distancia comprendida entre el punto más alejado de la cuenca de aporte hasta el punto de ingreso a la alcantarilla a verificar. A su vez, con el cociente del desnivel entre estos dos puntos y la longitud del cauce principal, se obtiene la pendiente (S).

Los valores resultantes de los parámetros mencionados se observan en la Tabla 7.4, donde también se observa el área de la cuenca y el CN ponderado, que son parámetros necesarios para ingresar en el software que se utilizará para la aplicación del modelo.

Tabla 7.4. Variables de entrada para el software HEC-HMS.

CN Ponderado	Longitud cauce L_{cp}	Desnivel (ΔH)	Pendiente (S)	R_{CLARK}
	[milla]	[pie]	[pie/milla]	[h]
76.25	0.68	51.17	75.75	0.47

Estos parámetros se ingresan en el software HEC HMS junto con el hidrograma de precipitación obtenido mediante el método de bloques alternos, para obtener el hidrograma de escurrimiento directo, la precipitación neta y las pérdidas por infiltración en el terreno.

Cabe aclarar que el cálculo de abstracción inicial fue realizado mediante el software.

Además, se debe indicar el porcentaje de terreno totalmente impermeable de toda la cuenca. En este caso, se tomó un 25 por ciento de impermeabilidad en el área perteneciente al loteo, lo que equivale a un 6,45 por ciento del área total de la cuenca. Este último valor fue ingresado en el programa.

En la Tabla 7.5 y en la Figura 7.5, se muestran los resultados obtenidos mediante el software, que permiten verificar las dimensiones de la alcantarilla existente que atraviesa la calle interna N°4.

Tabla 7.5. Resultados del programa HEC – HMS para la Cuenca Norte y una tormenta de 10 años de recurrencia.

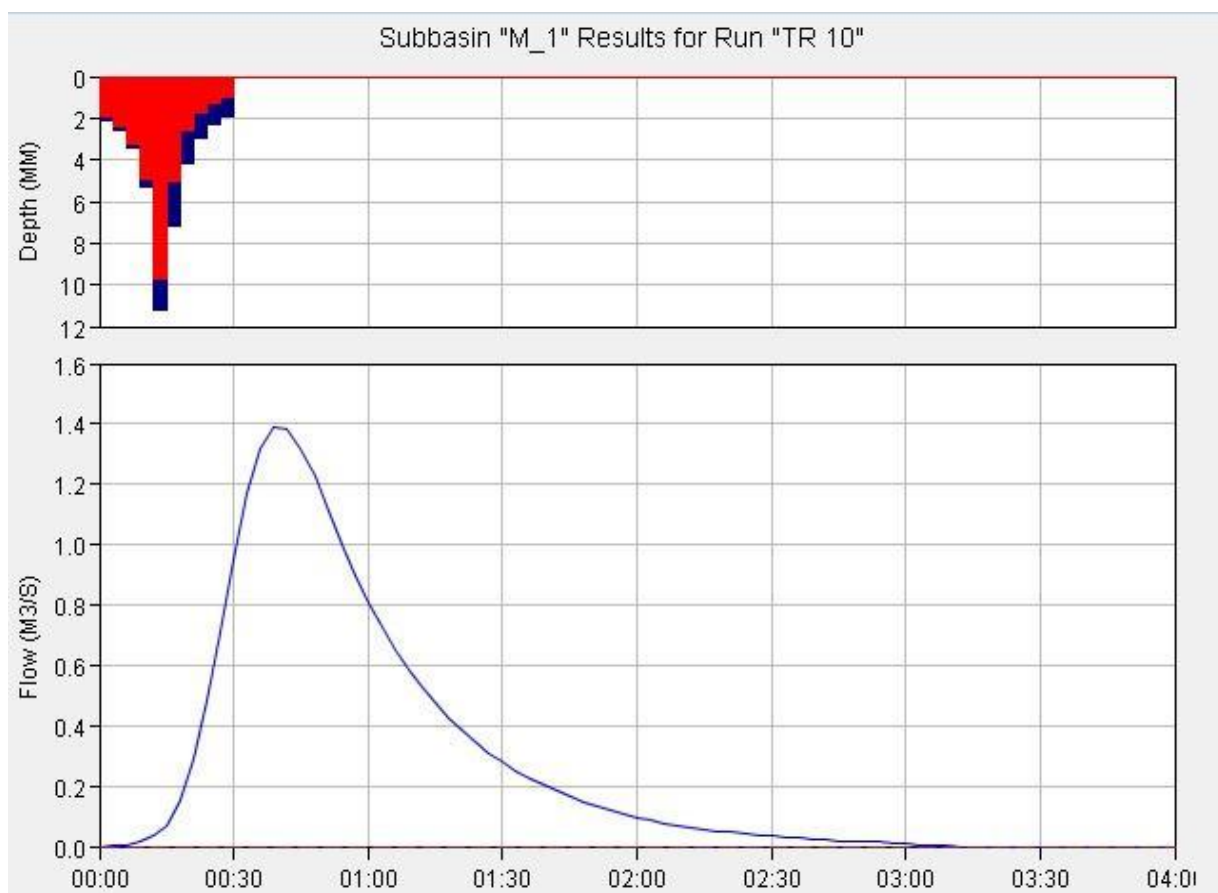
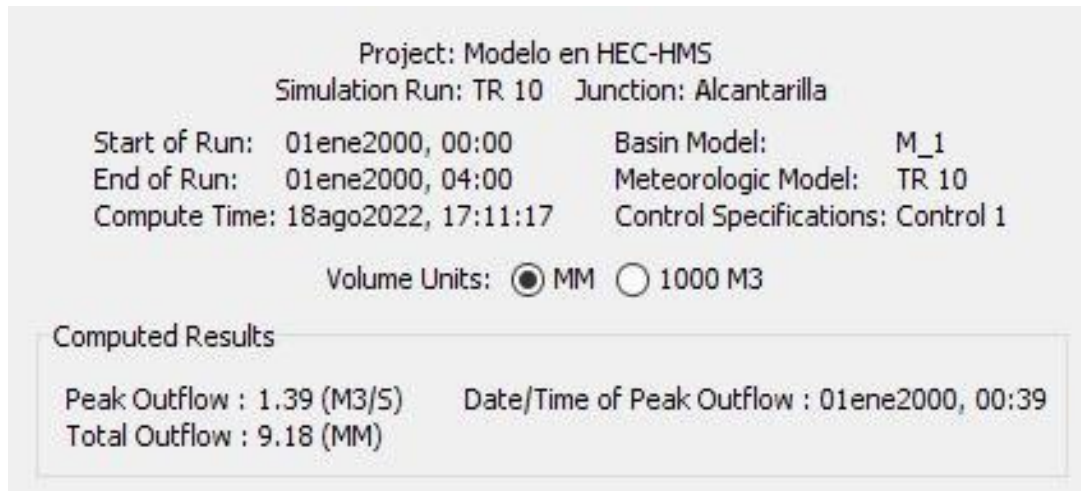


Figura 7.5. Hidrograma de salida del HEC – HMS de la Cuenca Norte para una tormenta de 10 años de recurrencia.

7.5. Verificación y diseño de alcantarilla

Con el caudal de escurrimiento obtenido mediante el HEC HMS (1,39 m³/s) se procede a verificar la alcantarilla existente en la calle N° 3 del loteo, que consiste en un caño de hormigón armado de 400 milímetros de diámetro y 7,2 metros de longitud.

Para la verificación se utilizó el programa HY8, en el que se ingresaron los datos que surgen del relevamiento topográfico realizado en el lugar.

Datos de la alcantarilla:

- Longitud: 7,2 metros.
- Cota rasante: 81,628 metros.
- Cota desagüe aguas arriba: 80,772 metros.
- Cota desagüe aguas abajo: 80,592 metros.

Se ingresaron los datos del perfil transversal de salida de la alcantarilla (Tabla 7.6), y la pendiente longitudinal desde la boca de salida hasta la alcantarilla de descarga que se ubica en la Ruta Nacional N°12, que se determinó con la diferencia de nivel entre ambos extremos y la distancia que los separa. También, se tiene como dato el valor de rugosidad el terreno, que se adoptó de 0,05 siendo este un valor intermedio entre una superficie con pastos altos (n=0,03) y una superficie cubierta de árboles y arbustos (n=0,07).

Tabla 7.6. Sección perfil de salida.

Perfil Salida	
Estación	Cota
-12	82.852
-3	81.042
-2	80.94
-1	80.868
-0.7	80.811
0	80.56
0.7	80.811
1	80.868
2	80.947
3	80.965
12	82.852

Datos del canal de salida:

- Rugosidad: 0,05.
- Pendiente: 0,01136 m/m.
- Cota desagüe aguas arriba: 193,107 metros.

El perfil transversal resultante es el que se observa en la Figura 7.6, que fue utilizado por el software para calcular el comportamiento de la sección expuesta al paso del caudal pico estimado.

Tailwater/Channel Cross Section

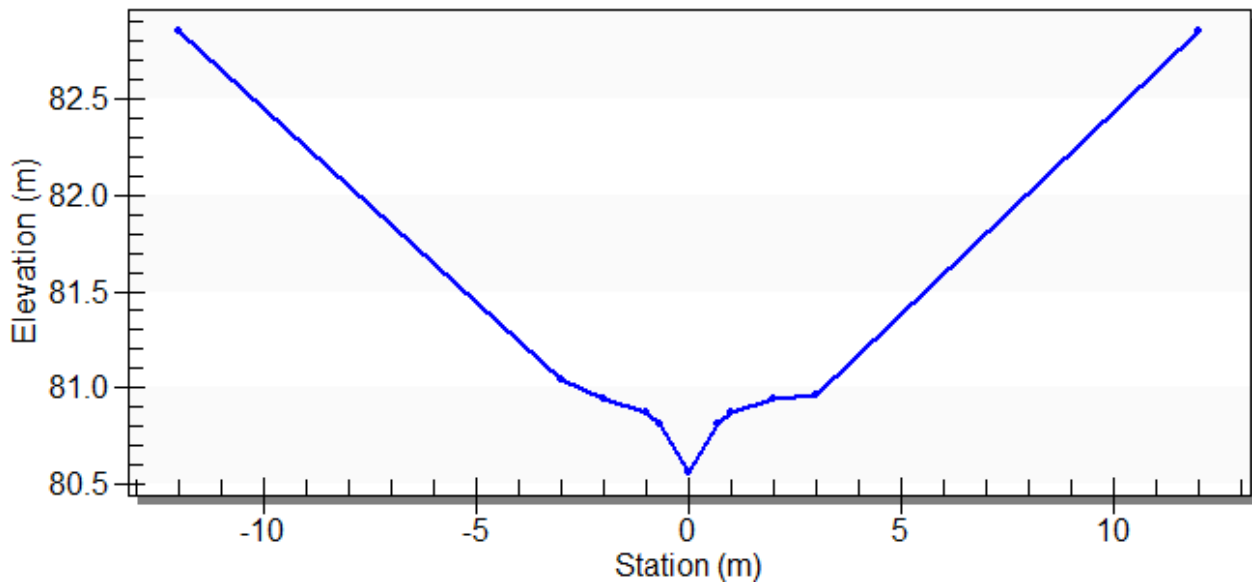


Figura 7.6. Perfil transversal.

Finalmente, el perfil longitudinal de la alcantarilla existente obtenido mediante el software es el que se muestra en la Figura 7.7 en el que se observa que la alcantarilla trabaja con la salida y entrada ahogadas y que el diámetro colocado actualmente no es suficiente para evacuar el caudal pico estimado, ya que aguas arriba de la alcantarilla el nivel del pelo de agua supera al nivel de la rasante existente, lo que significa que, para una tormenta de 10 años de recurrencia, la calle estará completamente inundada en la sección de estudio.

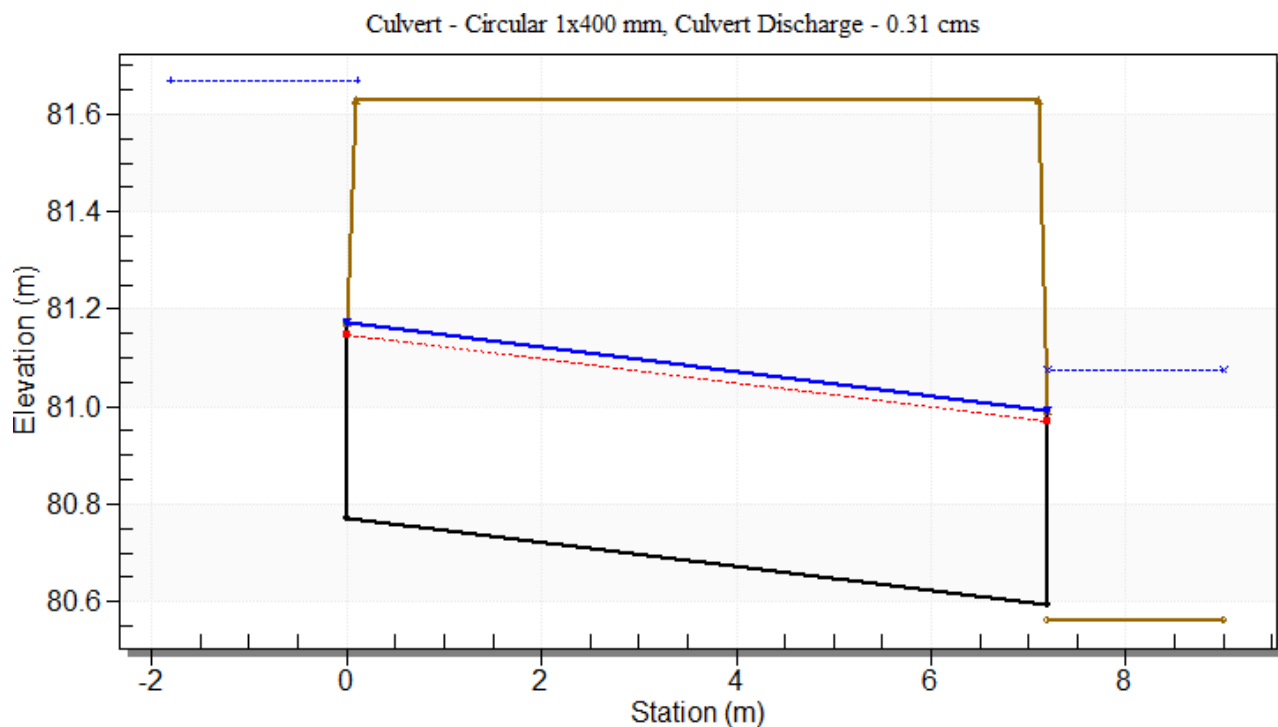


Figura 7.7. Perfil longitudinal.

Debido a esta problemática, el proyecto plantea el diseño de una nueva alcantarilla. Para ello se propone una solución que consiste en colocar dos caños de hormigón armado de 800 milímetros de

diámetro cada uno, de una longitud de 12 metros con la misma pendiente que la alcantarilla existente.

La longitud propuesta es mayor a la existente, teniendo en cuenta el ancho de camino proyectado que es de 8 metros y la posibilidad de la ejecución de una vereda a cada lado de la calzada para permitir el paso de los peatones sobre las mismas.

La rasante proyectada tiene una cota superior al nivel del terreno natural existente, con el objeto de garantizar la tapada mínima de 60 centímetros sobre el filo de la pared superior de los caños de hormigón armado que componen la alcantarilla. La cota de rasante definida es 82,27 m.

Los resultados del perfil longitudinal obtenido mediante el software para una tormenta de diseño de 10 años de recurrencia se observan en la Figura 7.8, donde se aprecia que la alcantarilla no trabaja a sección llena en la entrada, lo cual es un criterio de diseño conservador, y el pelo de agua no supera el nivel de rasante propuesto en la altimetría del proyecto.

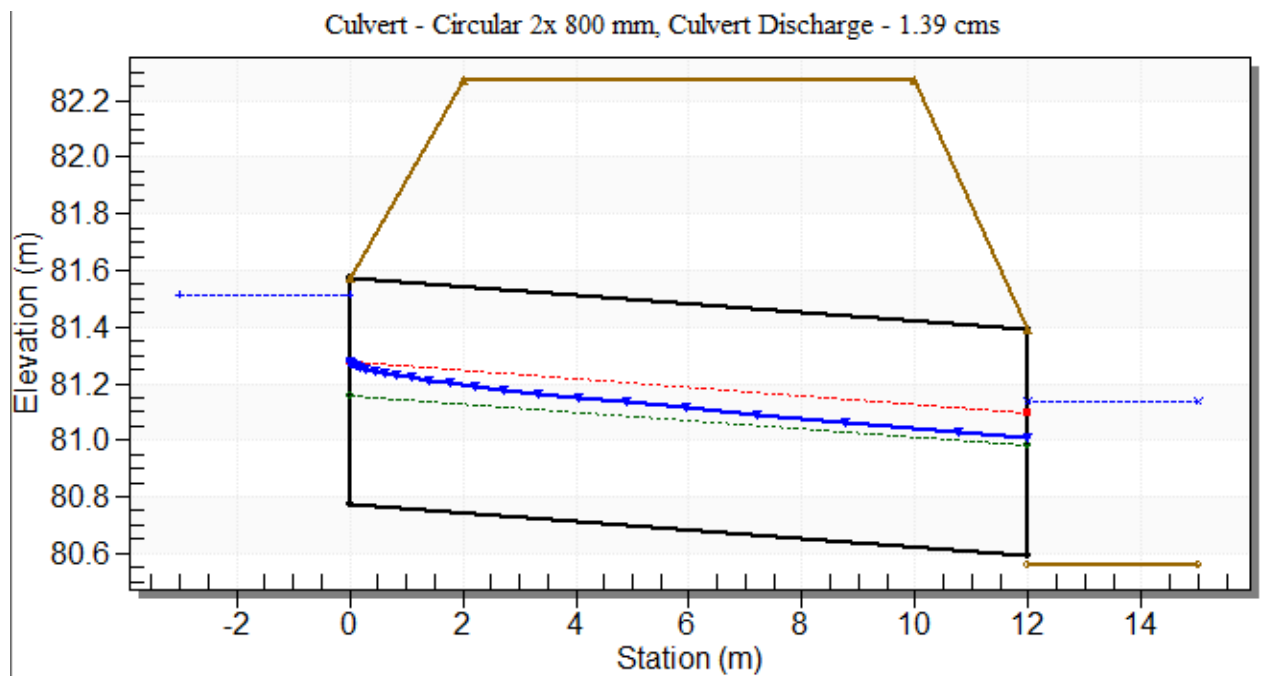


Figura 7.8. Resultados obtenidos con el software. Perfil longitudinal.

Posteriormente, se procedió a realizar la verificación de la alcantarilla para una recurrencia de 25 años, la cual consiste en comprobar que el nivel de agua de una tormenta con ese período de retorno, no supere el nivel de la rasante proyectada en la sección de la alcantarilla.

El caudal de verificación se obtuvo con el mismo procedimiento que el caudal de diseño, modificando el tiempo de recurrencia en la fórmula de la curva IDF de la U.T.N Facultad Regional Concordia, lo que modifica el hietograma de la tormenta de diseño, que pasa a ser el que se observa en la Tabla 7.7.

Tabla 7.7. Resultados de Duración, Intensidad y Precipitación para 25 años de recurrencia

Nro.	Duración (d)		Intensidad (i)		Precip. Acum	Precip. Parcial	Orden bloques alt.
	[h]	[min]	[mm/h]	[mm/min]	[mm]	[mm]	[mm]
1	0.05	3.0	276.68	4.61	13.83	13.83	2.57
2	0.10	6.0	226.86	3.78	22.69	8.85	3.19
3	0.15	9.0	194.49	3.24	29.17	6.49	4.25
4	0.20	12.0	171.50	2.86	34.30	5.13	6.49
5	0.25	15.0	154.19	2.57	38.55	4.25	13.83
6	0.30	18.0	140.62	2.34	42.19	3.64	8.85
7	0.35	21.0	129.65	2.16	45.38	3.19	5.13
8	0.40	24.0	120.56	2.01	48.22	2.85	3.64
9	0.45	27.0	112.88	1.88	50.80	2.57	2.85
10	0.50	30.0	106.30	1.77	53.15	2.36	2.36
						53.15	53.15

En la Figura 7.9 se observa el hidrograma de salida obtenido mediante el software para la verificación de la alcantarilla propuesta.

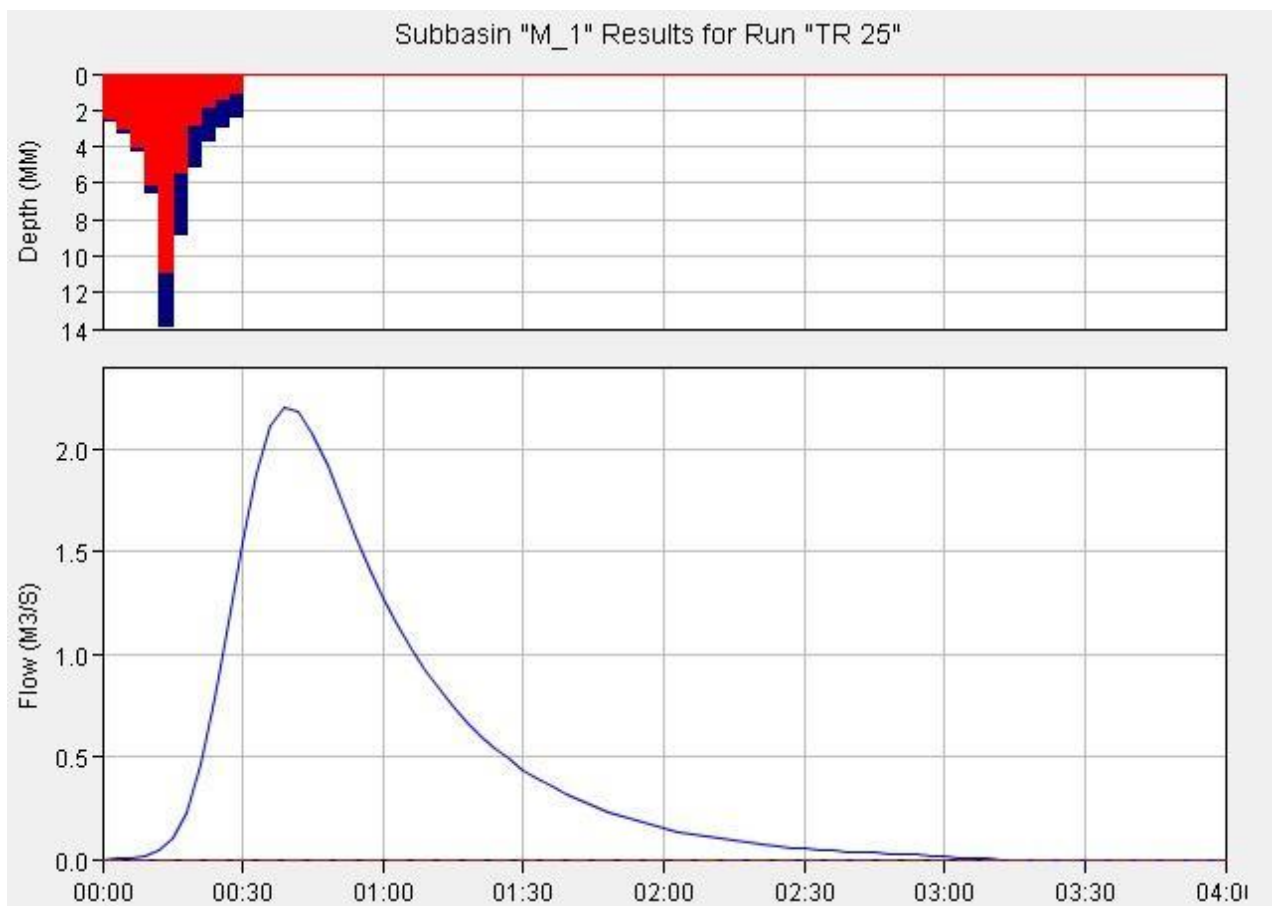
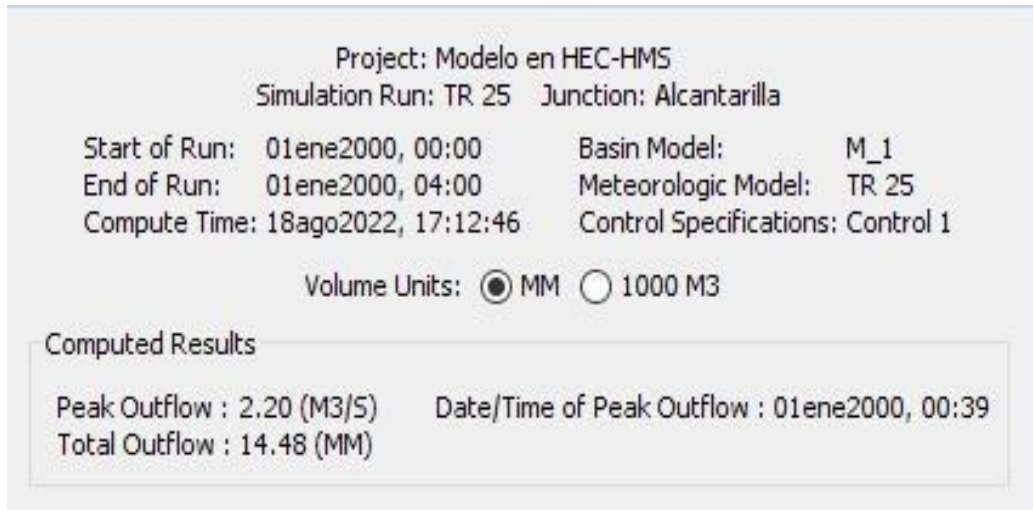


Figura 7.9. Hidrograma de salida del HEC – HMS para una tormenta de 25 años de recurrencia.

En la Tabla 7.8 se observa el caudal obtenido, que será utilizado para verificar la alcantarilla propuesta.

Tabla 7.8. Resultados del programa HEC – HMS para una tormenta de 25 años de recurrencia.



Con este caudal (2,20m³/s), se procede a verificar la alcantarilla propuesta. En la Figura 7.10 se muestra el perfil longitudinal de la nueva alcantarilla de la calle interna N^o3 en el que se observa que el pelo de agua queda por debajo del nivel de la rasante, lo que implica que la alcantarilla propuesta es suficiente para evacuar el agua de una tormenta de 25 años de recurrencia sin generar la inundación de la calzada, por lo tanto, verifica.

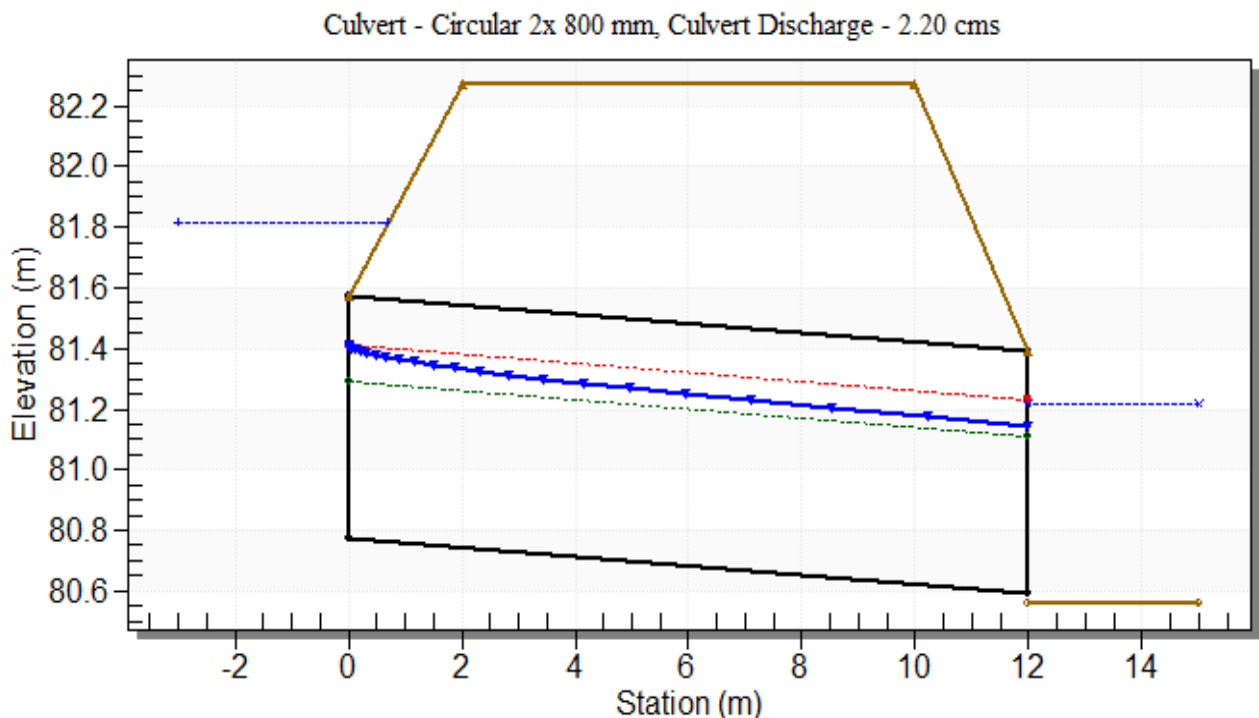


Figura 7.10. Perfil longitudinal de la alcantarilla propuesta.

7.6. Verificación de alcantarilla Norte de la Ruta Nacional N°12

Esta verificación se realizó con el fin de asegurar el escurrimiento del agua proveniente del loteo a través de la alcantarilla, sin que se produzcan inundaciones aguas arriba de la misma. Para el cálculo del caudal se adoptó una recurrencia de 25 años debido a la magnitud de la obra y los inconvenientes que generaría que ésta no verifique. Los parámetros físicos de la cuenca de aporte definidos de acuerdo al relevamiento topográfico realizado en el lugar, se observan en la Tabla 7.9. Cabe aclarar que se adoptó el mismo CN que en el diseño de la alcantarilla de la calle N°3 del loteo.

Tabla 7.9. Parámetros físicos de la cuenca de aporte

CN ponderado	Cota inicial cuenca	Cota entrada alcantarilla	Cota salida alcantarilla	Desnivel (H)	Longitud del cauce (Lc)	Pendiente (S)
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m/m]
76,25	96,37	79,59	79,44	16,78	1179,75	0,0142

Estos parámetros se ingresan en el software HEC-HMS, en el que se obtiene el hidrograma de salida de la cuenca en cuestión (Figura 7.11) y el caudal de verificación que se observa en la Tabla 7.10.

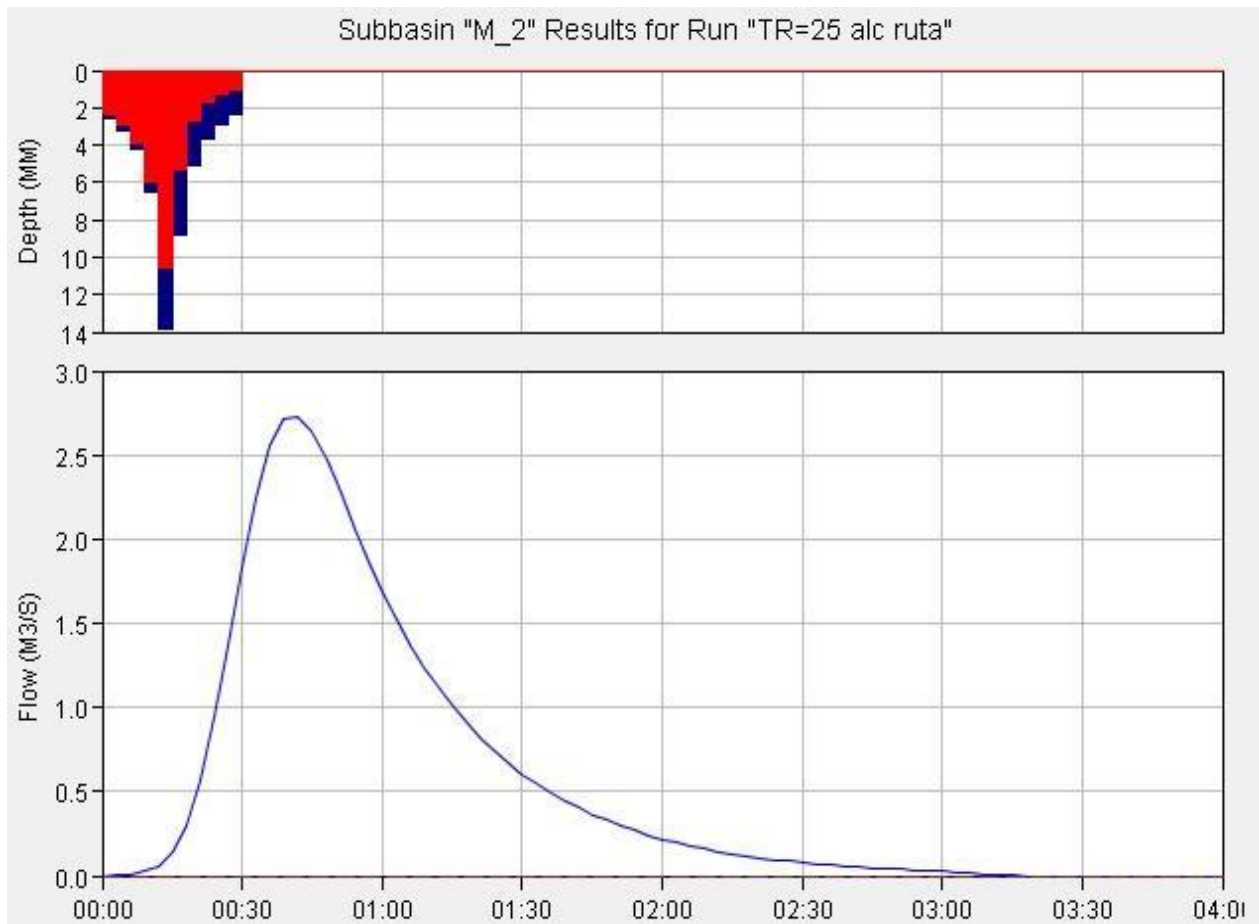


Figura 7.11. Hidrograma de salida para 25 años de recurrencia.

Tabla 7.10. Caudal de verificación para 25 años de recurrencia.

Project: Alc. ruta	
Simulation Run: TR=25 alc ruta Junction: Alc. Ruta Nº12	
Start of Run: 01ene2000, 00:00	Basin Model: M_2
End of Run: 01ene2000, 04:00	Meteorologic Model: TR 25
Compute Time: 25ago2022, 18:31:39	Control Specifications: Control 1
Volume Units: <input checked="" type="radio"/> MM <input type="radio"/> 1000 M3	
Computed Results	
Peak Outflow : 2.73 (M3/S)	Date/Time of Peak Outflow : 01ene2000, 00:42
Total Outflow : 15.52 (MM)	

La verificación se realiza en el programa HY8, el cual solicita la sección de la alcantarilla, el nivel de rasante por sobre la misma, y el perfil de salida de la alcantarilla representativo del terreno natural existente que, ante la ausencia de datos topográficos, se reprodujo imitando el perfil de entrada, del que sí se realizó el relevamiento.

El perfil transversal de salida queda determinado como se indica en la Figura 7.12.

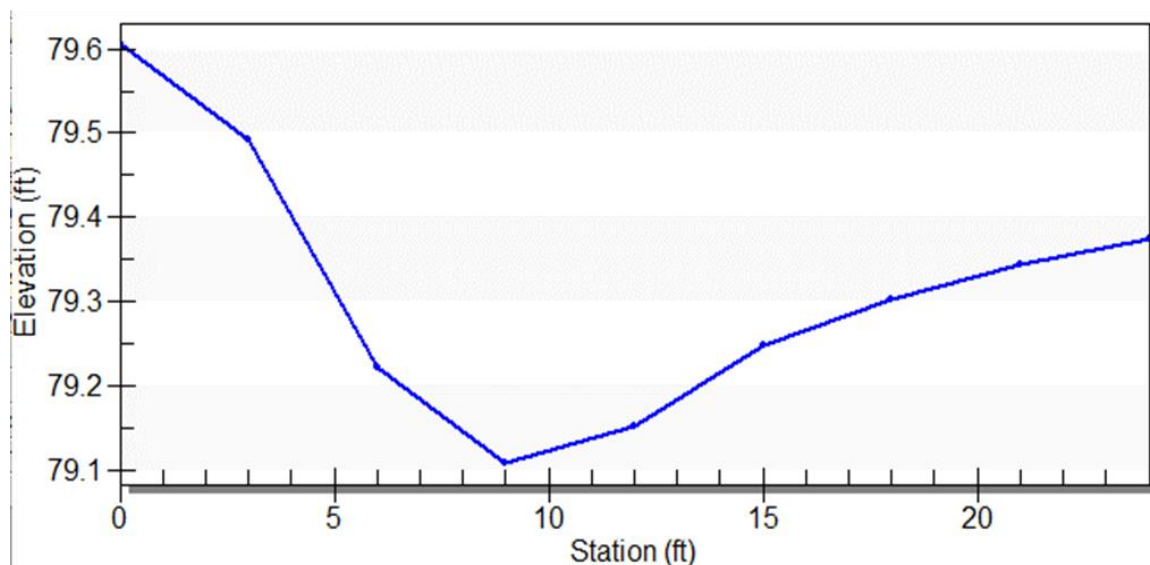


Figura 7.12. Perfil transversal de salida de la alcantarilla.

Posteriormente se definen las dimensiones de la alcantarilla existente, que tiene 1,32 metros de altura, 2 metros de ancho, y 16 metros de longitud, con una rugosidad de 0,014 correspondiente al hormigón y una pendiente de 1% definida por las cotas de entrada y salida.

La cota de rasante de la Ruta Nacional Nº12 es 82,07 metros, la cota de entrada aguas arriba de la alcantarilla es 79,59 metros y la cota de salida 79,44 metros.

El programa arroja el perfil longitudinal de la alcantarilla con los niveles de agua en la entrada y salida, que permite determinar si se sobrepasa el nivel de rasante. Los resultados se observan en la Figura 7.13.

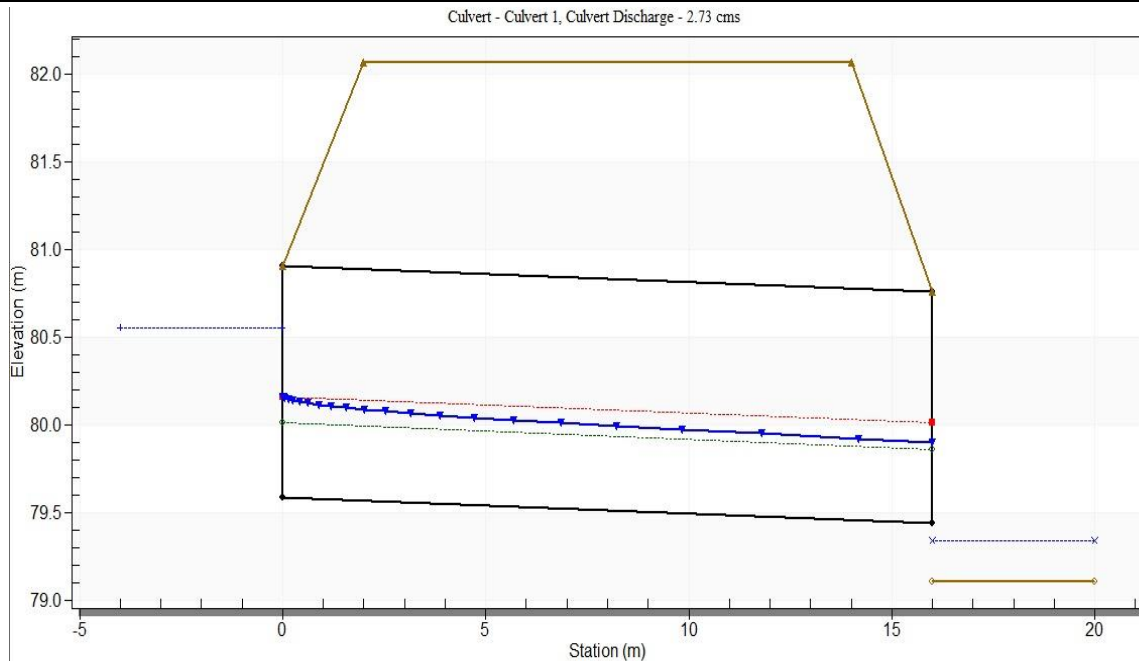


Figura 7.13. Perfil longitudinal alcantarilla existente RN12.

En la figura se observa que el nivel de agua queda por debajo de la rasante, llegando a la cota de 80 metros, aproximadamente 2 metros por debajo de la rasante de la ruta, por lo que la alcantarilla existente sería suficiente para escurrir el caudal proveniente del loteo. Además, se concluye que la alcantarilla trabaja con control de entrada, es decir, no trabaja a sección llena.

7.7. Verificación del escurrimiento en las calles por el Método Racional

Para verificar la capacidad de conducción por los cordones cunetas y calles, se debe conocer el caudal máximo que pasa por las calzadas. Para ello se utiliza el Método Racional, que sirve para determinar el caudal instantáneo máximo de descarga de cuencas urbanas pequeñas.

Para aplicar este método la condición necesaria es que las cuencas tengan un área menor a 20 Ha. lo que permite tomar una precipitación uniforme en la totalidad del área y en el tiempo, y que las condiciones de permeabilidad del suelo permanezcan constantes.

La fórmula básica del método para determinar el caudal máximo es:

$$[7.5] \quad Q \left[\frac{m^3}{s} \right] = \frac{C * i \left[\frac{mm}{h} \right] * A [ha]}{360}$$

Donde C es el coeficiente de escorrentía, que expresa la relación entre la cantidad de lluvia que genera caudal a la salida respecto del total. Este parámetro se obtiene de tablas según el tipo de suelo, cobertura y magnitud de la tormenta que se caracteriza con la recurrencia.

Los otros parámetros que intervienen son la intensidad de la lluvia (i), y el área de la cuenca (A).

7.7.2. Cálculo del coeficiente de escorrentía (C).

Para determinar el coeficiente de escorrentía se utilizó la Tabla 7.11 extraída del libro "Hidráulica de los canales abiertos" (Ven Te Chow, 1959).



Tabla 7.11. Coeficiente de escorrentía.

Coeficientes de escorrentía para ser usados en el método racional.

Característica de la superficie	Período de retorno (años)						
	2	5	10	25	50	100	500
Áreas desarrolladas							
Asfáltico	0.73	0.77	0.81	0.86	0.90	0.95	1.00
Concreto / techo	0.75	0.80	0.83	0.88	0.92	0.97	1.00
Zonas verdes (jardines, parques, etc.)							
<i>Condición pobre</i> (cubierta de pasto menor del 50 % del área)							
Plano, 0-2%	0.32	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.58
Promedio, 2-7%	0.37	0.40	0.43	0.46	0.49	0.53	0.61
Pendiente, superior a 7%	0.40	0.43	0.45	0.49	0.52	0.55	0.62
<i>Condición promedio</i> (cubierta de pasto del 50 al 75 % del área)							
Plano, 0-2%	0.25	0.28	0.30	0.34	0.37	0.41	0.53
Promedio, 2-7%	0.33	0.36	0.38	0.42	0.45	0.49	0.58
Pendiente, superior a 7%	0.37	0.40	0.42	0.46	0.49	0.53	0.60
<i>Condición buena</i> (cubierta de pasto mayor del 75 % del área)							
Plano, 0-2%	0.21	0.23	0.25	0.29	0.32	0.36	0.49
Promedio, 2-7%	0.29	0.32	0.35	0.39	0.42	0.46	0.56
Pendiente, superior a 7%	0.34	0.37	0.40	0.44	0.47	0.51	0.58

Nota: Los valores de la tabla son los estándares utilizados en la ciudad de Austin, Texas. Utilizada con Autorización.

Se ingresa a la tabla con un período recurrencia de 5 años.

En cuanto a las características físicas de la cuenca, se tomó sólo un 25% de impermeabilidad de la superficie correspondiente a una situación futura con el desarrollo de la urbanización y construcción de viviendas, debido a las dimensiones importantes de los lotes. El porcentaje restante se consideró en una condición promedio, lo que implica un área cubierta de pasto al menos en un 50 por ciento y con una pendiente promedio mínima entre 0 y 2%.

Coeficiente de escorrentía de diseño:

$$[7.6] \quad C = 25\% * 0,785 + 75\% * 0,28 = 0,4063$$

7.7.3. Delimitación de subcuencas

Para delimitar las subcuencas se trabajó con las curvas de nivel del terreno obtenidas en el relevamiento topográfico y con las rasantes de las calles definidas en el proyecto, que indican el sentido de escurrimiento superficial del agua. En el ANEXO IV se observan las subcuencas delimitadas con el sentido de escurrimiento indicado con una flecha.

7.7.4. Tiempo de concentración

Para calcular el tiempo de concentración se utilizó el Método TR55 que divide el recorrido del agua que más tarda en llegar a la salida desde la cabecera en tres tramos, cada uno de ellos correspondiente a un tipo de flujo: superficial, concentrado poco profundo (en cuneta no



pavimentada) y en cauces (canales, cunetas pavimentadas o conductos). Este método calcula el tiempo de traslado de cada tipo de flujo y luego el tiempo de concentración, como suma de los tiempos parciales.

En este caso, el tiempo de concentración de cada subcuena estará compuesto por el tiempo que tarda la gota de agua más alejada en recorrer el terreno natural hasta llegar al cordón cuneta, y el tiempo de recorrido en el cordón cuneta hasta el punto de descarga.

Para determinar el tiempo de recorrido en el terreno se cuenta con una fórmula empírica, para la cual se debe conocer la longitud (L_{sup}) que recorre la gota en el terreno hacia el cordón cuneta, la pendiente del terreno (S), y el coeficiente de escorrentía (C) calculado previamente. La pendiente del terreno se definió para cada subcuena de acuerdo a las curvas de nivel obtenidas del relevamiento topográfico, en los casos en que la pendiente de los lotes no permita el escurrimiento hacia el cordón cuneta de la calzada a la cual sean frentistas, se adoptó una pendiente mínima de 1% teniendo en cuenta la necesidad de rellenar el terreno para asegurar el escurrimiento.

La fórmula utilizada para el cálculo del tiempo superficial fue:

$$[7.7] \quad t_{sup}[min] = 0,702 * (1,1 - C) * \frac{L_{sup}[m]^{0,5}}{St[m/m]^{0,33}}$$

Cabe aclarar que el método limita el recorrido superficial del agua sobre el terreno a 30 metros, a partir de esa longitud, el flujo pasa a ser considerado en cuneta no pavimentada o cauce poco profundo. El tiempo en cauce poco profundo, de existir, se calcula con la siguiente fórmula:

$$[7.8] \quad t_{cauce}[min] = \frac{L_{cauce}[m]}{V_{cauce}[\frac{m}{s}]} * 60[\frac{min}{s}]$$

Donde la velocidad del agua en el cauce se determina mediante la ecuación [7.9] provista por el método utilizado, y la longitud es la diferencia entre la longitud total (L_t) del recorrido del agua en el terreno y la longitud recorrida sobre la superficie (L_{sup}).

$$[7.9] \quad V_{cauce}[\frac{m}{s}] = 4,9178 * St[m/m]^{0,5}$$

A su vez, el tiempo de recorrido del agua sobre el cordón cuneta se calcula con la ecuación:

$$[7.10] \quad T_{cord}[min] = \frac{L_c[m]}{V_c[\frac{m}{s}]} * 60[\frac{min}{s}]$$

Donde la longitud del cordón cuneta (L_c) se obtiene de la planimetría, y la velocidad del agua en el cordón (V_c) se calcula con una fórmula empírica que tiene en cuenta la pendiente de la calzada (S_c):

$$[7.11] \quad V_c[\frac{m}{s}] = 6,196 * S_c[\frac{m}{m}]^{0,5}$$

El tiempo de concentración (t_c) de cada subcuena es la suma de los tiempos parciales obtenidos.

$$[7.12] \quad t_c[min] = t_{sup}[min] + t_{cauce}[min] + t_{cord}[min]$$

Posteriormente, se procede a determinar la intensidad de la precipitación en cada subcuena, la cual es considerada constante en espacio y tiempo por el método racional. La misma es calculada



mediante una fórmula representativa de las curvas I-D-F de Paraná obtenida de un estudio realizado por la U.T.N. Concordia.

$$[7.13] \quad i\left[\frac{mm}{h}\right] = \frac{601*(Tr[años])^{0,23}}{(d[min]+6)^{0,69}}$$

La duración (d) se tomó igual al tiempo de concentración de cada subcuenca (tc), ya que se considera que toda la subcuenca estará aportando al caudal de salida en ese tiempo, debido a que son pequeñas.

Finalmente, con los valores del coeficiente de escorrentía, intensidad y área de cada subcuenca, se calcula el caudal en el punto de descarga de cada una aplicando la siguiente fórmula que brinda el Método Racional.

$$[7.14] \quad Q\left[\frac{m^3}{s}\right] = \frac{C*i[mm/h]*A[ha]}{360}$$

Donde:

C: Coeficiente de escorrentia.

i: Intensidad de la lluvia.

A: Área de la cuenca.

En la Tabla 7.12 y Tabla 7.13 se observan los caudales obtenidos a la salida de cada subcuenca.

Tabla 7.12. Caudales Cuenca Norte para 5 años de recurrencia.

Cuenca NORTE															
Sub cuenca	Área	Pend. Terreno	Long. Total	Long. Cauce	V. cauce	Tpo. Cauce	Long. Sup	Tpo. Sup.	Long. Cordón	Pend. Cordón	V. cordón	Tpo. Cordón	Tpo conc.	Intensida d	Caudal
	(A)	(St)	(Lt)	(Lpp)	(Vpp)	(tpp)	(Lsup)	(tsup)	(Lc)	(Sc)	(Vc)	(tcord)	(tc)	(i)	(Q)
	Ha	m/m	m	m	m/s	min	m	min	m	m/m	m/s	min	min	mm/h	m3/s
Nc1	0.78	0.023	217.0	187.0	0.7	4.2	30.0	9.36	115.7	0.016	0.78	2.46	16.00	103.13	0.091
Nc2	0.76	0.020	171.5	141.5	0.7	3.4	30.0	9.75	115.7	0.016	0.78	2.46	15.57	104.55	0.089
Nc3	0.11	0.042	24.0	-	-	-	24.0	6.87	46.7	0.019	0.85	0.91	7.79	142.38	0.017
Nc4	0.13	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	34.0	0.019	0.85	0.66	13.14	113.52	0.016
Nc5	0.12	0.010	18.7	-	0.5	-	18.7	9.76	47.3	0.013	0.71	1.12	10.88	123.83	0.016
Nc6	0.58	0.022	104.0	74.0	0.7	1.7	30.0	9.56	94.4	0.018	0.83	1.89	13.15	113.47	0.074
Nc7	0.10	0.027	18.7	0.0	0.8	-	18.7	7.03	37.5	0.013	0.71	0.88	7.92	141.43	0.016
Nc8	0.37	0.010	33.4	3.4	0.5	0.1	30.0	12.36	108.6	0.005	0.46	3.98	16.45	101.69	0.043
Nc9	0.32	0.037	33.5	3.5	0.9	0.1	30.0	7.97	93.6	0.014	0.74	2.11	10.15	127.65	0.046
Nc10	0.33	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	93.6	0.014	0.74	2.11	14.59	107.93	0.040
Nc11	0.10	0.013	19.2	-	0.6	-	19.2	9.06	40.3	0.005	0.46	1.47	10.53	125.60	0.014
Nc12	0.22	0.013	18.8	-	0.6	-	18.8	8.88	64.9	0.018	0.84	1.29	10.17	127.51	0.032
Nc13	0.20	0.010	33.8	-	0.5	-	30.0	12.36	70.2	0.023	0.93	1.26	13.62	111.61	0.025
Nc14	0.13	0.010	18.4	-	0.5	-	18.4	9.68	37.4	0.018	0.84	0.74	10.42	126.17	0.019
Nc15	0.29	0.013	18.6	-	0.6	-	18.6	8.81	64.2	0.023	0.93	1.15	9.96	128.68	0.042

Tabla 7.13. Caudales Cuenca Sur para 5 años de recurrencia.

CUENCA SUR															
Sub cuenca	Área	Pend. Terreno	Long. Total	Long. Cauce	V. cauce	Tpo. Cauce	Long. Sup	Tpo. Sup.	Long. Cordón	Pend. Cordón	V. cordón	Tpo. Cordón	Tpo conc.	Intensidad	Caudal
	(A)	(St)	(Lt)	(Lpp)	(Vpp)	(tpp)	(Lsup)	(tsup)	(Lc)	(Sc)	(Vc)	(tcord)	(tc)	(i)	(Q)
	Ha	m/m	m	m	m/s	min	m	min	m	m/m	m/s	min	min	mm/h	m3/s
Sc1	0.25	0.021	93.50	63.50	0.72	1.47	30.00	9.60	33.70	0.014	0.74	0.76	11.83	119.21	0.034
Sc2	0.20	0.010	6.33	-	-	-	6.33	5.68	136.20	0.004	0.40	5.72	11.40	121.24	0.027
Sc3	0.37	0.030	33.65	3.65	0.85	0.07	30.00	8.60	102.70	0.012	0.68	2.51	11.18	122.29	0.051
Sc4	0.37	0.010	33.65	3.65	0.49	0.12	30.00	12.36	102.70	0.012	0.68	2.51	15.00	106.50	0.044
Sc5	0.36	0.034	36.50	6.50	0.91	0.12	30.00	8.20	87.50	0.008	0.55	2.63	10.96	123.43	0.049
Sc6	0.11	0.010	6.40	-	-	-	6.40	5.71	87.50	0.008	0.55	2.63	8.34	138.54	0.017
Sc7	0.40	0.010	33.50	3.50	0.49	0.12	30.00	12.36	108.70	0.022	0.91	1.98	14.46	108.42	0.049
Sc8	0.58	0.019	141.55	111.55	0.69	2.71	30.00	9.91	108.70	0.022	0.91	1.98	14.60	107.90	0.070
Sc9	0.10	0.040	18.67	-	-	-	18.67	6.14	37.40	0.004	0.40	1.57	7.71	142.92	0.016
Sc10	0.41	0.010	33.50	3.50	0.49	0.12	30.00	12.36	125.00	0.030	1.07	1.94	14.42	108.56	0.050
Sc11	0.92	0.020	171.76	141.76	0.70	3.37	30.00	9.75	124.82	0.030	1.07	1.94	15.06	106.29	0.111

CUENCA SUR															
Sub cuenca	Área	Pend. Terreno	Long. Total	Long. Cauce	V. cauce	Tpo. Cauce	Long. Sup	Tpo. Sup.	Long. Cordón	Pend. Cordón	V. cordón	Tpo. Cordón	Tpo conc.	Intensidad	Caudal
	(A)	(St)	(Lt)	(Lpp)	(Vpp)	(tpp)	(Lsup)	(tsup)	(Lc)	(Sc)	(Vc)	(tcord)	(tc)	(i)	(Q)
	Ha	m/m	m	m	m/s	min	m	min	m	m/m	m/s	min	min	mm/h	m3/s
Sc12	0.10	0.027	18.67	-	-	-	18.67	7.02	32.90	0.005	0.45	1.22	8.24	139.22	0.015
Sc13	0.10	0.010	18.67	-	-	-	18.67	9.75	32.90	0.005	0.45	1.22	10.97	123.36	0.014
Sc14	0.40	0.010	33.50	3.50	0.49	0.12	30.00	12.36	124.98	0.039	1.22	1.71	14.19	109.43	0.050
Sc15	0.42	0.010	33.70	3.70	0.49	0.13	30.00	12.36	102.50	0.036	1.17	1.46	13.94	110.35	0.052
Sc16	1.11	0.021	194.00	164.00	0.71	3.87	30.00	9.72	145.00	0.039	1.22	1.98	15.57	104.55	0.131
Sc17	0.10	0.040	18.67	-	-	-	18.67	6.14	32.90	0.013	0.70	0.78	6.92	148.91	0.016
Sc18	0.10	0.010	18.67	-	-	-	18.67	9.75	32.90	0.013	0.70	0.78	10.53	125.60	0.014
Sc19	0.40	0.015	33.70	3.70	0.60	0.10	30.00	10.84	102.50	0.036	1.17	1.46	12.40	116.66	0.053
Sc20	0.40	0.010	33.50	3.50	0.49	0.12	30.00	12.36	125.16	0.040	1.24	1.68	14.16	109.52	0.050
Sc21	0.40	0.010	33.70	3.70	0.49	0.13	30.00	12.36	125.18	0.034	1.15	1.82	14.30	109.00	0.050
Sc22	0.10	0.010	3.50	-	-	-	3.50	4.22	127.50	0.040	1.24	1.71	5.94	157.24	0.018
Sc23	0.09	0.010	3.50	-	-	-	3.50	4.22	125.00	0.034	1.15	1.81	6.04	156.36	0.017

Posteriormente se determinan los caudales superficiales a evacuar por cada trocha y cordón cuneta de las calzadas. En la Tabla 7.14 se muestran los caudales acumulados en cada tramo, con los que se realiza la verificación de la sección de escurrimiento proyectada.



Tabla 7.14. Caudales acumulados para verificación para 5 años de recurrencia.

Calle Nº	Tramo	Cordón	Sc de aporte	Q	Q	Calle Nº	Tramo	Cordón	Sc de aporte	Q	Q	
				parcial (m/s3)	acum. (m/s3)					parcial (m/s3)	acum. (m/s3)	
1	8-10	Este	Sc6	0.017	0.017	7	5-4	Norte	Sc14	0.050	0.050	
		Oeste	Sc5	0.049	0.049			Sur	Sc16	0.131	0.131	
2	8-10	Oeste	Sc3	0.051	0.051		4-3	Norte	Sc14	0.050	0.102	
		Este	Sc4	0.044	0.044				Sc15	0.052		
	10-11	Oeste	Nc9	0.046	0.046		Sur	Sc16	0.131	0.214		
		Este	Nc10	0.040	0.040			Sc17	0.016			
10-11	Oeste	Nc6	0.074	0.088	Sc18			0.014				
		Nc11	0.014		Sc19		0.053					
3	10-11	Este	Nc8	0.043	0.043		8	5-4	Norte	Sc10	0.050	0.050
		11-13	Oeste	Nc3	0.017				0.108	Sur	Sc11	0.111
	Nc1		0.091	Sc12	0.015							
	Este	Nc4	0.016	0.106	Sc13	0.014						
4	6-7	Oeste	Sc17	0.016	0.016	9	5-4	Norte	Sc7	0.049	0.049	
		Este	Sc18	0.014	0.014			Sur	Sc8	0.070	0.070	
	7-8	Oeste	Sc12	0.015	0.015	10	4-3	Norte	No tiene	-	-	
		Este	Sc13	0.014	0.014			Sc1	0.034	0.196		
	8-9	Oeste	Sc9	0.016	0.016			Sc2	0.027			
		Este	Sc2/2	0.014	0.014			Sc7	0.049			
	9-10	Oeste	Sc1	0.034	0.168			Sc8	0.070			
			Sc7	0.049			Sc9	0.016				
			Sc8	0.070			Sc9	0.016				
			Sc9	0.016			Sc9	0.016				
	10-11	Oeste	Sc2	0.027	0.027		3-2	Norte	Nc12	0.032	0.032	
			10-11	Oeste	Nc6				0.074	0.074	Sur	Nc14
Este	No tiene	-		2-1	Norte	Nc12	0.032	0.057				
Este	No tiene	-				Sur	Nc13		0.025			
6	5-4	Norte	Sc20	0.050	0.050	11	3-2	Norte	Nc5	0.016	0.016	
		Sur	Sc22	0.018	0.018			Sur	Nc6	0.074	0.146	
	4-3	Norte	Sc20	0.050	0.100		Nc7		0.016			
			Sc21	0.050			Nc8		0.043			
	4-3	Sur	Sc22	0.018	0.035		Nc11		0.014			
			Sc23	0.017								

7.8. Verificación de escurrimiento para 5 años de recurrencia

La sección de escurrimiento se verifica mediante la ecuación de Manning [7.15].

En esta ecuación se expresa el caudal en función del área de escurrimiento, la pendiente longitudinal, el radio hidráulico que es la relación entre el área y el perímetro mojado, y un coeficiente de rugosidad que depende del material de la sección.

Para determinar si las calzadas proyectadas pueden asegurar el escurrimiento, se adoptó como criterio que el agua acumulada durante una precipitación de 5 años de recurrencia no puede inundar

más de una trocha de la calzada, de manera tal que se asegure la transitabilidad de los vehículos, aunque en calles secundarias se puede admitir el anegamiento de la calzada sin superar la altura del cordón cuneta. Este criterio limita la sección de escurrimiento a la altura del cordón para crecida de diseño.

Para estimar los niveles del agua se procedió a separar las variables geométricas de la sección de escurrimiento del resto de las variables que componen la ecuación de Manning, buscando verificar que la capacidad máxima sea mayor que el caudal de diseño. La igualdad planteada se expresa en la ecuación [7.15].

$$[7.15] \quad Q[m^3/s] = (A[m^2] * R[m]^{\frac{2}{3}} * S[m/m]^{\frac{1}{2}}) / n$$

Donde “A” es el área de escurrimiento cuando se encuentra inundada la mitad de la calzada, por lo que incluye una trocha y el cordón cuneta.

El radio hidráulico (R) se determinó con el cociente entre el área de inundación y el perímetro mojado cuando el pelo de agua se encuentra al nivel del eje de la rasante.

$$[7.16] \quad R[m] = A[m^2] / Pm[m]$$

La pendiente longitudinal (S) se definió para cada tramo de calzada de acuerdo a la altimetría del proyecto, y el coeficiente de rugosidad (n) adoptado corresponde al asfalto de la trocha, debido a que éste es mayor al del hormigón que compone el cordón cuneta, lo cual es perjudicial para la capacidad de conducción. Con este criterio se logra un margen de error en el cálculo, subestimando la capacidad de conducción, aunque en una magnitud menor.

En la Figura 7.14 se observa la sección de escurrimiento de un tramo de calzada en su capacidad máxima y el perímetro mojado, a modo de ejemplo.

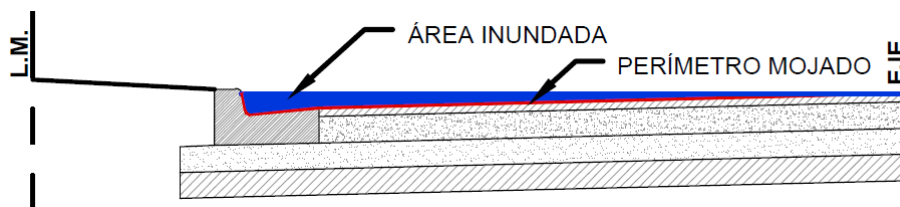


Figura 7.14. Sección de escurrimiento para verificación.

Las características geométricas que se mantienen constantes en todos los tramos de calzada son las expresadas en la Tabla 7.15.

Tabla 7.15. Características geométricas de las secciones de escurrimiento.

Características geométricas. Ancho:8m				Características geométricas. Ancho:12m			
Rugosidad Manning	Area inundable	Perimetro mojado	Radio hidraulico	Rugosidad Manning	Area inundable	Perimetro mojado	Radio hidraulico
n	A [m2]	Pm [m]	R [m]	n	A [m2]	Pm [m]	R [m]
0.016	0.187	3.928	0.0476069	0.016	0.348	5.97	0.0582915

En la Tabla 7.16 se observa la pendiente longitudinal y el caudal de diseño de cada tramo de calzada. Con estos datos se procedió a comparar el caudal de diseño con la capacidad máxima de escurrimiento determinada por la fórmula de Manning.



$$[7.17] Cmax[m^3/s] = (A[m^2] * R[m]^{\frac{2}{3}} * S[m/m]^{\frac{1}{2}}) / n$$

Si la capacidad máxima supera al caudal de diseño, el tramo proyectado es apto para evacuar el caudal correspondiente a una tormenta de 5 años de recurrencia. En este caso, se observa en la Tabla 7.16 que todos los tramos cumplen esta condición, por lo que aparece “VERIFICA” en la última columna.

Tabla 7.16. Resultados

RECURRENCIA TR=5AÑOS													
Calle Nº	Tramo	Pend. Long. (S)	Cordón	Caudal de diseño (Qd)	Capac Máx. (Cmáx)	Si Cmax > Qd VERIFIC A	Calle Nº	Tramo	Pend. Long. (S)	Cordón	Caudal de diseño (Qd)	Capac Máx. (Cmáx)	Si Cmax > Qd VERIFICA
		m/m		m3/s		m3/s			m/m		m3/s		
1	8-10	0.008	Este	0.017	0.292	VERIFICA	6	5 - 4	0.040	Norte	0.050	0.307	VERIFICA
			Oeste	0.049	0.292	VERIFICA				Sur	0.018	0.307	VERIFICA
2	8-10	0.012	Oeste	0.051	0.169	VERIFICA	6	4 - 3	0.034	Norte	0.100	0.285	VERIFICA
			Este	0.044	0.169	VERIFICA				Sur	0.035	0.285	VERIFICA
	10-11	0.014	Oeste	0.046	0.183	VERIFICA	7	5 - 4	0.039	Norte	0.050	0.302	VERIFICA
			Este	0.040	0.183	VERIFICA				Sur	0.131	0.302	VERIFICA
3	10-11	0.005	Oeste	0.088	0.113	VERIFICA	7	4 - 3	0.036	Norte	0.102	0.291	VERIFICA
			Este	0.043	0.113	VERIFICA				Sur	0.214	0.291	VERIFICA
	11-13	0.016	Oeste	0.108	0.194	VERIFICA	8	5 - 4	0.030	Norte	0.050	0.266	VERIFICA
			Este	0.106	0.194	VERIFICA				Sur	0.140	0.266	VERIFICA
4	6-7	0.013	Oeste	0.016	0.174	VERIFICA	9	5 - 4	0.022	Norte	0.049	0.227	VERIFICA
			Este	0.014	0.174	VERIFICA				Sur	0.070	0.227	VERIFICA
	7-8	0.005	Oeste	0.015	0.112	VERIFICA	10	4 - 3	0.016	Norte		0.194	VERIFICA
			Este	0.014	0.112	VERIFICA				Sur	0.196	0.194	ADMISIBLE
	8-9	0.004	Oeste	0.016	0.098	VERIFICA	10	3 - 2	0.018	Norte	0.032	0.208	VERIFICA
			Este	0.014	0.098	VERIFICA				Sur	0.019	0.208	VERIFICA
	9-10	0.014	Oeste	0.168	0.182	VERIFICA	10	2 - 1	0.023	Norte	0.057	0.231	VERIFICA
			Este	0.027	0.182	VERIFICA				Sur	0.061	0.231	VERIFICA
	10-11	0.018	Oeste	0.074	0.207	VERIFICA	11	3 - 2	0.013	Norte	0.016	0.175	VERIFICA
			Este		0.207	VERIFICA				Sur	0.146	0.175	VERIFICA

7.9. Verificación de escurrimiento para 25 años de recurrencia

Además de verificar el escurrimiento con la sección de media calzada, se verifica el escurrimiento de la sección comprendida por el ancho de camino completo para una tormenta de 25 años de recurrencia, con el criterio de que el nivel del agua no sobrepase el umbral de las casas para evitar inundaciones.

El caudal de aporte de las subcuencas se obtuvo de igual manera que el caudal de 5 años de recurrencia, con la modificación de la intensidad de la lluvia debido al cambio en el tiempo de retorno. En la Tabla 7.17 se observan los caudales aportados por cada subcuenca correspondiente a la Cuenca Sur, y en la Tabla 7.18 los de la Cuenca Norte.

Tabla 7.17. Caudales Cuenca Sur para 25 años de recurrencia.

CUENCA SUR															
Sub cuenca	Área	Pend. Terreno	Long. Total	Long. Cauce	V. cauce	Tpo. Cauce	Long. Sup	Tpo. Sup.	Long. Cerdón	Pend. Cerdón	V. cordón	Tpo. Cerdón	Tpo conc.	Inten.	Caudal
	(A)	(St)	(Lt)	(Lpp)	(Vpp)	(tpp)	(Lsup)	(tsup)	(Lc)	(Sc)	(Vc)	(tcord)	(tc)	(i)	(Q)
	Ha	m/m	m	m	m/s	min	m	min	m	m/m	m/s	min	min	mm/h	m3/s
Sc1	0.25	0.021	93.5	63.5	0.7	1.5	30.0	9.60	33.7	0.014	0.74	0.76	11.83	172.61	0.049
Sc2	0.20	0.010	6.3	-	-	-	6.3	5.68	136.2	0.004	0.40	5.72	11.40	175.56	0.039
Sc3	0.37	0.030	33.7	3.7	0.8	0.1	30.0	8.60	102.7	0.012	0.68	2.51	11.18	177.07	0.073
Sc4	0.37	0.010	33.7	3.7	0.5	0.1	30.0	12.36	102.7	0.012	0.68	2.51	15.00	154.21	0.064
Sc5	0.36	0.034	36.5	6.5	0.9	0.1	30.0	8.20	87.5	0.008	0.55	2.63	10.96	178.72	0.072
Sc6	0.11	0.010	6.4	-	-	-	6.4	5.71	87.5	0.008	0.55	2.63	8.34	200.61	0.025
Sc7	0.40	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	108.7	0.022	0.91	1.98	14.46	156.98	0.070
Sc8	0.58	0.019	141.6	111.6	0.7	2.7	30.0	9.91	108.7	0.022	0.91	1.98	14.60	156.24	0.102
Sc9	0.10	0.040	18.7	-	-	-	18.7	6.14	37.4	0.004	0.40	1.57	7.71	206.95	0.023
Sc10	0.41	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	125.0	0.030	1.07	1.94	14.42	157.19	0.072
Sc11	0.92	0.020	171.8	141.8	0.7	3.4	30.0	9.75	124.8	0.030	1.07	1.94	15.06	153.90	0.160
Sc12	0.10	0.027	18.7	-	-	-	18.7	7.02	32.9	0.005	0.45	1.22	8.24	201.59	0.022
Sc13	0.10	0.010	18.7	-	-	-	18.7	9.75	32.9	0.005	0.45	1.22	10.97	178.63	0.021
Sc14	0.40	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	125.0	0.039	1.22	1.71	14.19	158.45	0.072
Sc15	0.42	0.010	33.7	3.7	0.5	0.1	30.0	12.36	102.5	0.036	1.17	1.46	13.94	159.79	0.075
Sc16	1.11	0.021	194.0	164.0	0.7	3.9	30.0	9.72	145.0	0.039	1.22	1.98	15.57	151.39	0.190
Sc17	0.10	0.040	18.7	-	-	-	18.7	6.14	32.9	0.013	0.70	0.78	6.92	215.63	0.023
Sc18	0.10	0.010	18.7	-	-	-	18.7	9.75	32.9	0.013	0.70	0.78	10.53	181.87	0.020
Sc19	0.40	0.015	33.7	3.7	0.6	0.1	30.0	10.84	102.5	0.036	1.17	1.46	12.40	168.93	0.077
Sc20	0.40	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	125.2	0.040	1.24	1.68	14.16	158.58	0.072
Sc21	0.40	0.010	33.7	3.7	0.5	0.1	30.0	12.36	125.2	0.034	1.15	1.82	14.30	157.83	0.072
Sc22	0.10	0.010	3.5	-	-	-	3.5	4.22	127.5	0.040	1.24	1.71	5.94	227.68	0.026
Sc23	0.09	0.010	3.5	-	-	-	3.5	4.22	125.0	0.034	1.15	1.81	6.04	226.40	0.024

Tabla 7.18. Caudales Cuenca Sur para 25 años de recurrencia.

CUENCA NORTE															
Sub cuenca	Área	Pend. Terreno	Long. Total	Long. Cauce	V. cauce	Tpo. Cauce	Long. Sup	Tpo. Sup.	Long. Cerdón	Pend. Cerdón	V. cordón	Tpo. Cerdón	Tpo conc.	Inten.	Caudal
	(A)	(St)	(Lt)	(Lpp)	(Vpp)	(tpp)	(Lsup)	(tsup)	(Lc)	(Sc)	(Vc)	(tcord)	(tc)	(i)	(Q)
	Ha	m/m	m	m	m/s	min	m	min	m	m/m	m/s	min	min	mm/h	m3/s
Nc1	0.78	0.023	217.0	187.0	0.7	4.2	30.0	9.36	115.7	0.021	0.91	2.13	15.66	150.91	0.132
Nc2	0.76	0.020	171.5	141.5	0.7	3.4	30.0	9.75	115.7	0.021	0.91	2.13	15.23	153.02	0.131
Nc3	0.11	0.042	24.0	-	-	-	24.0	6.87	46.7	0.027	1.01	0.77	7.64	207.63	0.025
Nc4	0.13	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	34.0	0.027	1.01	0.56	13.04	164.98	0.024
Nc5	0.12	0.010	18.7	-	0.5	-	18.7	9.76	47.3	0.013	0.71	1.12	10.88	179.30	0.023
Nc6	0.58	0.022	104.0	74.0	0.7	1.7	30.0	9.56	94.4	0.018	0.83	1.89	13.15	164.30	0.108
Nc7	0.10	0.027	18.7	0.0	0.8	-	18.7	7.03	37.5	0.013	0.71	0.88	7.92	204.79	0.022
Nc8	0.37	0.010	33.4	3.4	0.5	0.1	30.0	12.36	108.6	0.005	0.46	3.98	16.45	147.25	0.062
Nc9	0.32	0.037	33.5	3.5	0.9	0.1	30.0	7.97	93.6	0.014	0.74	2.11	10.15	184.84	0.066
Nc10	0.33	0.010	33.5	3.5	0.5	0.1	30.0	12.36	93.6	0.014	0.74	2.11	14.59	156.29	0.057
Nc11	0.10	0.013	19.2	-	0.6	-	19.2	9.06	40.3	0.005	0.46	1.47	10.53	181.87	0.020
Nc12	0.22	0.013	18.8	-	0.6	-	18.8	8.88	64.9	0.018	0.84	1.29	10.17	184.64	0.047
Nc13	0.20	0.010	33.8	-	0.5	-	30.0	12.36	70.2	0.023	0.93	1.26	13.62	161.61	0.037
Nc14	0.13	0.010	18.4	-	0.5	-	18.4	9.68	37.4	0.018	0.84	0.74	10.42	182.69	0.027
Nc15	0.29	0.013	18.6	-	0.6	-	18.6	8.81	64.2	0.023	0.93	1.15	9.96	186.32	0.061



En la Tabla 7.19 se presentan los caudales correspondientes a cada subcuenca que aportan a los cordones cuneta a verificar. Los caudales de cada subcuenca se suman obteniendo el caudal acumulado en cada cordón cuneta. Para verificar la sección de escurrimiento con una precipitación de 25 años de recurrencia, se toma la sección transversal completa del ancho de camino, por lo que se deben sumar los caudales a escurrir por ambos cordones cuneta, obteniendo un caudal acumulado en toda la sección cuyos valores se observan en la Tabla 7.20. Este caudal es el que se ingresa en el programa HY8 para comprobar el nivel del agua respecto de los umbrales de las casas.

Tabla 7.19. Caudales acumulados para verificación para 25 años de recurrencia.

Calle Nº	Tramo	Cordón	Sc de aporte	Qparcial	Qacum	Calle Nº	Tramo	Cordón	Sc de aporte	Qparcial	Qacum		
				(m/s3)	(m/s3)					(m/s3)	(m/s3)		
1	8 - 10	Este	Sc6	0.025	0.025	7	5 - 4	Norte	Sc14	0.072	0.072		
		Oeste	Sc5	0.072	0.072			Sur	Sc16	0.190	0.190		
2	8 - 10	Oeste	Sc3	0.073	0.073		4 - 3	Norte	Sc14	0.072	0.147		
		Este	Sc4	0.064	0.064				Sc15	0.075			
	10 - 11	Oeste	Nc9	0.066	0.066		Sur	Sc16	0.190	0.310			
		Este	Nc10	0.057	0.057			Sc17	0.023				
3	10 - 11	Oeste	Nc6	0.108	0.127			Sc18	0.020				
			Nc11	0.020				Sc19	0.077				
	11 - 13	Oeste	Nc3	0.025	0.158		5 - 4	Norte	Sc10	0.072	0.072		
			Nc1	0.132					Sc11	0.160	0.203		
Este	Nc4	0.024	0.155	Sc12	0.022								
	Nc2	0.131		Sc13	0.021								
4	6 - 7	Oeste	Sc17	0.023	0.023	9	5 - 4	Norte	Sc7	0.070	0.070		
		Este	Sc18	0.020	0.020			Sur	Sc8	0.102	0.102		
	7 - 8	Oeste	Sc12	0.022	0.022	10	4 - 3	Norte	No tiene	-	-		
		Este	Sc13	0.021	0.021			Sur	Sc1	0.049	0.283		
	8 - 9	Oeste	Sc9	0.023	0.023				Sc2	0.039			
		Este	Sc2/2	0.020	0.020				Sc7	0.070			
	9 - 10	Oeste	Sc1	0.049	0.244		3 - 2	Norte	Nc12	0.047		0.047	
			Sc7	0.070					Nc14	0.027	0.027		
			Sc8	0.102			2 - 1	Norte	Nc12	0.047	0.083		
		Este	Sc2	0.039	0.039				Nc13	0.037			
	10 - 11	Oeste	Nc6	0.108	0.108		Sur	Nc14	0.027	0.088			
		Este	No tiene	-	Nc15			0.061					
	6	5 - 4	Norte	Sc20	0.072		0.072	11	3 - 2	Norte	Nc5	0.023	0.023
			Sur	Sc22	0.026		0.026				Sur	Nc6	0.108
		4 - 3	Norte	Sc20	0.072	0.144	Nc7		0.022				
				Sc21	0.072		Nc8		0.062				
Sur		Sc22	0.026	0.050	Nc11	0.020							
		Sc23	0.024										

Tabla 7.20. Caudales de verificación en sección transversal de escurrimiento para 25 años de recurrencia.

Recurrencia Tr=25años												
Calle	Tramo	Pend. long.	Cordón	Caudal de diseño	Capac. Máx.	Calle	Tramo	Pend. long.	Cordón	Caudal de diseño	Capacidad máxima	
Nº		m/m		m3/s		Nº		m/m		m3/s		
1	8 - 10	0.008	Este	0.025	0.097	6	5 - 4	0.040	Norte	0.072	0.098	
			Oeste	0.072					Sur	0.026		
2	8 - 10	0.012	Oeste	0.073	0.137		4 - 3	0.034	Norte	0.144	0.194	
			Este	0.064					Sur	0.050		
	10 - 11	0.014	Oeste	0.066	0.124		7	5 - 4	0.039	Norte	0.072	0.262
			Este	0.057						Sur	0.190	
3	10 - 11	0.005	Oeste	0.127	0.190	4 - 3		0.036	Norte	0.147	0.457	
			Este	0.062					Sur	0.310		
	11 - 13	0.021	Oeste	0.158	0.312	8		5 - 4	0.030	Norte	0.072	0.275
			Este	0.155						Sur	0.203	
4	6 - 7	0.013	Oeste	0.023	0.0431		9	5 - 4	0.022	Norte	0.070	0.172
			Este	0.020						Sur	0.102	
	7 - 8	0.005	Oeste	0.022	0.0424		10	4 - 3	0.016	Norte		0.283
			Este	0.021						Sur	0.283	
	8 - 9	0.004	Oeste	0.023	0.0424	3 - 2		0.018	Norte	0.047	0.074	
			Este	0.020					Sur	0.027		
	9 - 10	0.014	Oeste	0.244	0.2833	2 - 1		0.023	Norte	0.083	0.171	
			Este	0.039					Sur	0.088		
	10 - 11	0.018	Oeste	0.108	0.1078	11	3 - 2	0.013	Norte	0.023	0.235	
			Este						Sur	0.212		

Para realizar esta verificación, se adoptó una pendiente transversal entre la espalda del cordón cuneta y el nivel del umbral de las casas de 5%. El resto del área transversal queda definida por el paquete estructural de pavimento tipo presentado en el proyecto.

Los caudales acumulados en cada tramo se ingresan en el programa HY8, al cual se le define la sección transversal de escurrimiento comprendida en el ancho de camino de 15 metros, que se observa en la Figura 7.15. Esta sección tendrá una rugosidad en la vereda compuesta por terreno natural de 0.03, una rugosidad en el cordón cuneta de 0.015, y en la calzada de 0.017 respectivamente.

La pendiente longitudinal se ingresa según el tramo a verificar de acuerdo con la altimetría del proyecto.

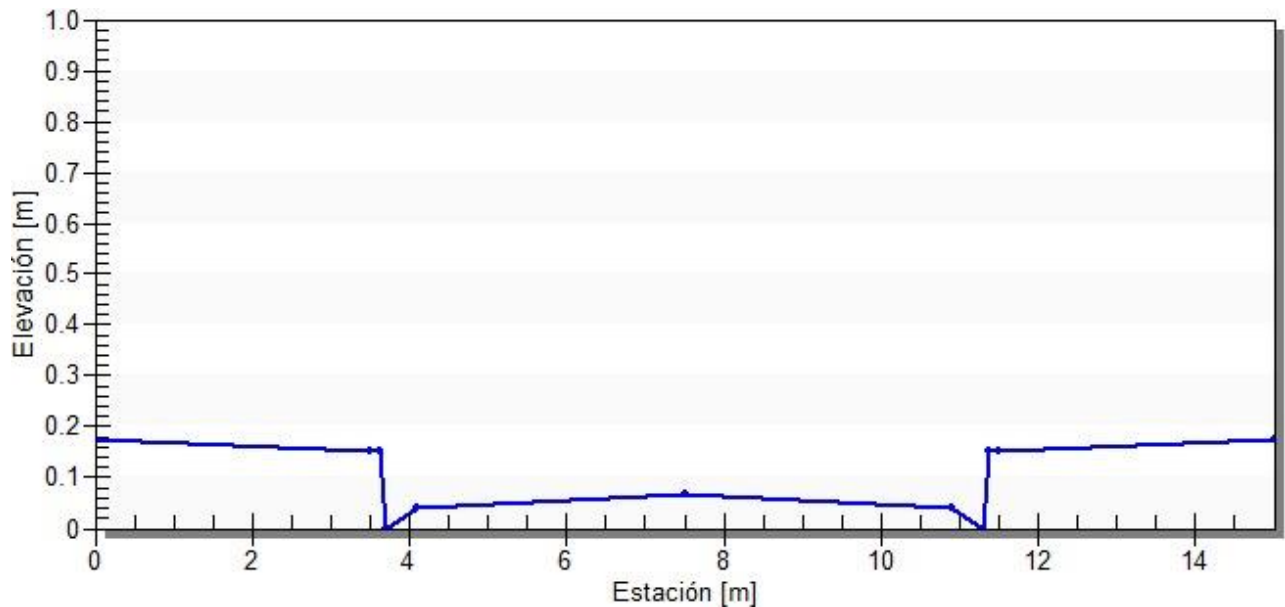


Figura 7.15. Perfil transversal de escurrimiento

Con estos datos, el programa da como resultado la elevación del agua sobre la sección al escurrir el caudal definido. Esta altura indicará si el nivel de agua sobrepasa el nivel de umbral de las casas o no. El nivel del umbral de las casas respecto al nivel 0, que fue tomado en el punto más bajo del cordón cuneta, es de +17.5 cm. Si el agua no supera este nivel, la sección verifica el escurrimiento del caudal correspondiente a una tormenta de 25 años de recurrencia.

Por otra parte, si el agua no sobrepasa los 15 centímetros indica que no supera el nivel del cordón cuneta.

En el ANEXO IV se observan las tablas correspondientes a cada tramo con los valores de elevación del agua por sobre el nivel de la línea de escurrimiento del cordón cuneta. Estas tablas son indicativas de que todos los tramos verifican el escurrimiento sin que se alcance el nivel del umbral de las casas.

Cabe aclarar que en el punto más bajo de la rasante de la Calle N°3, ubicado en la progresiva 66,25m, se realiza una apertura de ambos cordones cuneta de 2 metros de ancho, con el fin de que el agua que confluye en ese punto descargue directamente sobre los cabezales de la alcantarilla. Para ello se proyectan dos canales de descarga de hormigón armado, que pueden observarse en la Figura 7.16 y cuyo detalle se encuentra en el ANEXO IX (PLANOS).

Se trata de un canal trapezoidal con 60 cm de ancho de solera y paredes inclinadas de 15 cm de altura con taludes 1:1, y una pendiente longitudinal de 5% desde la apertura del cordón hacia la alcantarilla, descargando uno en dirección aguas arriba, y otro aguas debajo de la alcantarilla.

Se adoptó esta solución priorizando el aspecto económico, en reemplazo de la ejecución de sumideros y caños de conexión de hormigón armado.

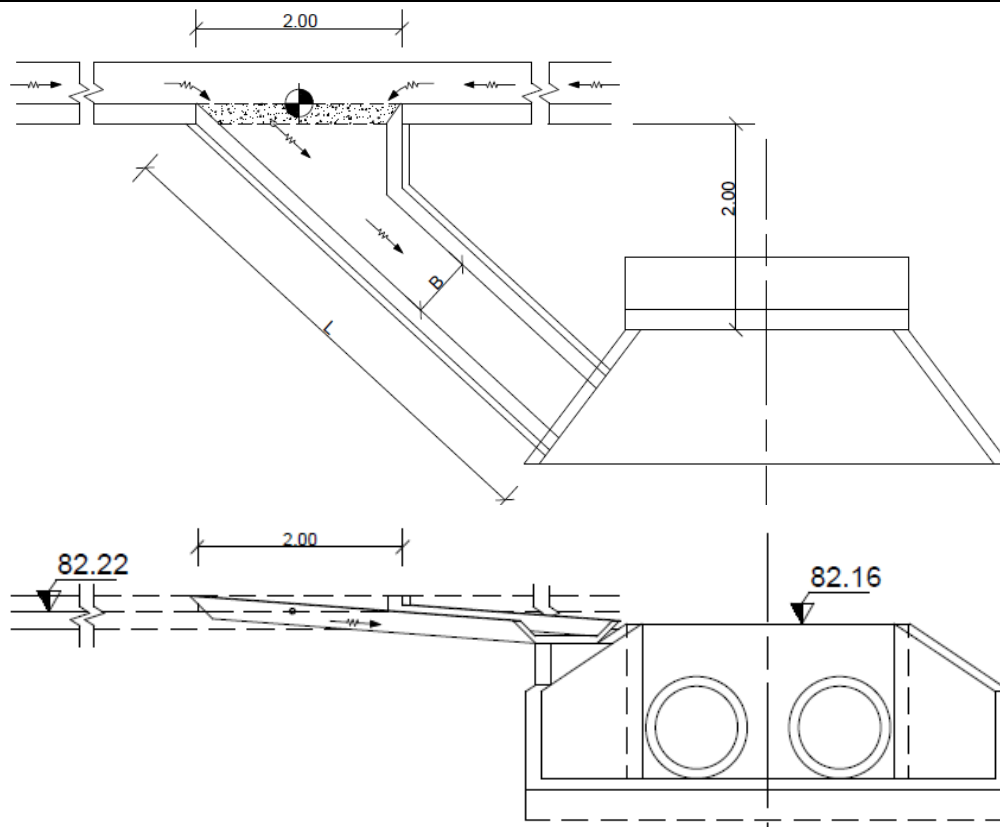


Figura 7.16. Esquema en planta y corte del canal adoptado.

Estos canales fueron verificados con el caudal acumulado en el punto bajo de cada cordón cuneta de la Calle N°3. El caudal adoptado para la verificación es 0,158 m³/s, correspondiente a una tormenta de 25 años de recurrencia.

Para el cálculo del tirante máximo se utilizó el software HCanales, que determina la altura del pelo de agua en función de la rugosidad del canal, el ancho de solera y la pendiente longitudinal.

En la Figura 7.17 se observan las variables ingresadas y los resultados obtenidos mediante el software. El tirante es de 7,79 cm, menor a los 15 cm de altura que tienen los taludes laterales proyectados, por lo tanto, la sección de los canales es suficiente para asegurar el escurrimiento del caudal de verificación.



Figura 7.17. Verificación del tirante en el canal de descarga.

Capítulo 8. Cómputo Métrico

Este capítulo contiene el desarrollo del cómputo del proyecto, del cual surgen las cantidades de cada ítem que permitieron obtener el presupuesto final de obra. A continuación, se describen los ítems en que se subdividieron las tareas necesarias para la ejecución de la obra y la forma de medición de los mismos.

8.1. Trabajos preliminares

Este ítem está compuesto por varios sub ítems que forman parte de los trabajos preliminares a la ejecución de la obra, tales como, las tareas de limpieza del terreno en la zona de intervención, la confección del cartel de obra, la instalación del obrador con los servicios pertinentes, la readecuación de servicios existentes y el replanteo de la obra.

Cabe aclarar que este ítem no debe superar el 5 % del total presupuestado.

Estos sub ítems se computarán con la unidad de medida especificada a continuación.

8.1.1. Preparación y limpieza del terreno

Se computa por metro cuadrado “m²” de área afectada a la limpieza. En este caso se tomó el área correspondiente al ancho de apertura de caja, con un sobrecosto de 2 metros hacia cada lado para la ejecución de obras complementarias como arbolado e iluminación. Además, se sumó el área de los espacios públicos como la reserva municipal y la plazoleta triangular limitada por las calles N°3, 4 y 10A.

8.1.2. Cartel de obra

Se computa por unidad de medida global “GI”. Incluye todos los trabajos, materiales y mano de obra necesarios para las tareas de confección e instalación del cartel de obra, de manera tal que se garantice la integridad de la estructura hasta la finalización de la obra.

8.1.3. Instalación del obrador

Se computa por unidad de medida global “GI”. Incluye todos los trabajos, materiales, equipos y herramientas necesarias para la puesta en funcionamiento del obrador según el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares.

8.1.4. Readecuación de servicios

Esta tarea se computa en forma global “GI”. La contratista deberá presentar un costo por la totalidad de los trabajos de readecuación de servicios, en los que se incluyen los cateos previos correspondientes y la recopilación de información de los servicios existentes.

8.1.5. Replanteo de obra

Esta tarea no será computada. Los costos de la ejecución del replanteo en campo y gabinete serán incluidos en los gastos generales de la empresa contratista.

8.2. Movimiento de suelo

8.2.1. Excavaciones

Este ítem se computó por metro cúbico “m3” de suelo a excavar. Cabe aclarar que se diferenció la excavación en los tramos de calzada única respecto de la excavación a realizar en las intersecciones entre las mismas.

Movimiento de suelo en tramos de calzada (exceptuando intersecciones)

El cálculo de suelo a excavar o rellenar se determinó con el método de las áreas medias, basándose en los perfiles transversales proyectados para cada progresiva, los cuales incluyen el paquete estructural del pavimento y la cota de terreno natural.

Con la diferencia de cota entre el terreno natural y el fondo del paquete estructural en el ancho de camino, se determinaron las áreas a excavar o rellenar en metros cuadrados según corresponda en cada progresiva.

Para el cálculo del volumen a excavar, se hizo un promedio del área de desmonte o terraplén entre dos perfiles consecutivos, y se multiplicó éste por la distancia comprendida entre estos perfiles (distancia entre progresivas). El área de desmonte o terraplén en cada progresiva fue determinada por el software CivilCAD. Mediante la ecuación [8.1] se obtienen los metros cúbicos (m3) de desmonte o terraplén entre progresivas.

$$[8.1] \quad V = \frac{A_n + A_{n+1}}{2} * d$$

V: volumen de suelo de desmonte o terraplén entre perfiles transversales en metros cúbicos.

A: Área de desmonte o terraplén en el perfil transversal en metros cuadrados.

d: Distancia entre los perfiles transversales correspondientes a las progresivas “n” y “n+1” en metros.

El proceso de cálculo y los resultados a computar de movimiento de suelo se encuentran en la tabla adjunta en el ANEXO V.

En la Figura 8.1 se observa el área a computar correspondiente al suelo en calzada entre progresivas consecutivas.

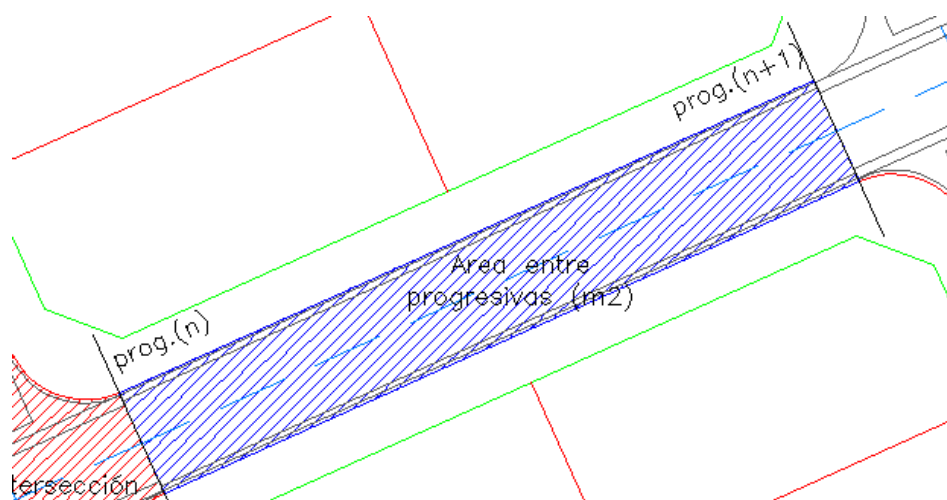


Figura 8.1. Movimiento de suelo en tramo de calzada única.

Movimiento de suelo en intersecciones:

En las áreas de intersección de las calzadas, para el cálculo del volumen de suelo a movilizar se estimó una altura uniforme de excavación o relleno en toda el área comprendida entre los límites de las curvas de las bocacalles.

Para determinar la altura se tomó la diferencia entre la cota de rasante proyectada y la cota de terreno natural existente en el centro del área de intersección, a esta diferencia se le sumó el espesor del paquete estructural del pavimento que es de 50 centímetros. Como resultado se obtuvo la altura de excavación o relleno necesario, que se multiplica por el área de la intersección en cuestión para determinar el volumen de suelo a movilizar, como indica la ecuación [8.2].

$$[8.2] \quad V = A * (C_{tn} - C_{ras} + 0,5m)$$

Donde:

V: volumen de suelo a excavar en m³.

A: Área de intersección en m².

C_{tn}: Cota de terreno natural existente en m.

C_{ras}: Cota de la rasante proyectada en m.

En la tabla “Cómputo Movimiento de Suelo en intersecciones” del ANEXO V se observa el cálculo del volumen de suelo a movilizar en cada intersección.

En la Figura 8.2 se observa el área de intersección entre calzadas representativa para el cómputo de la excavación.

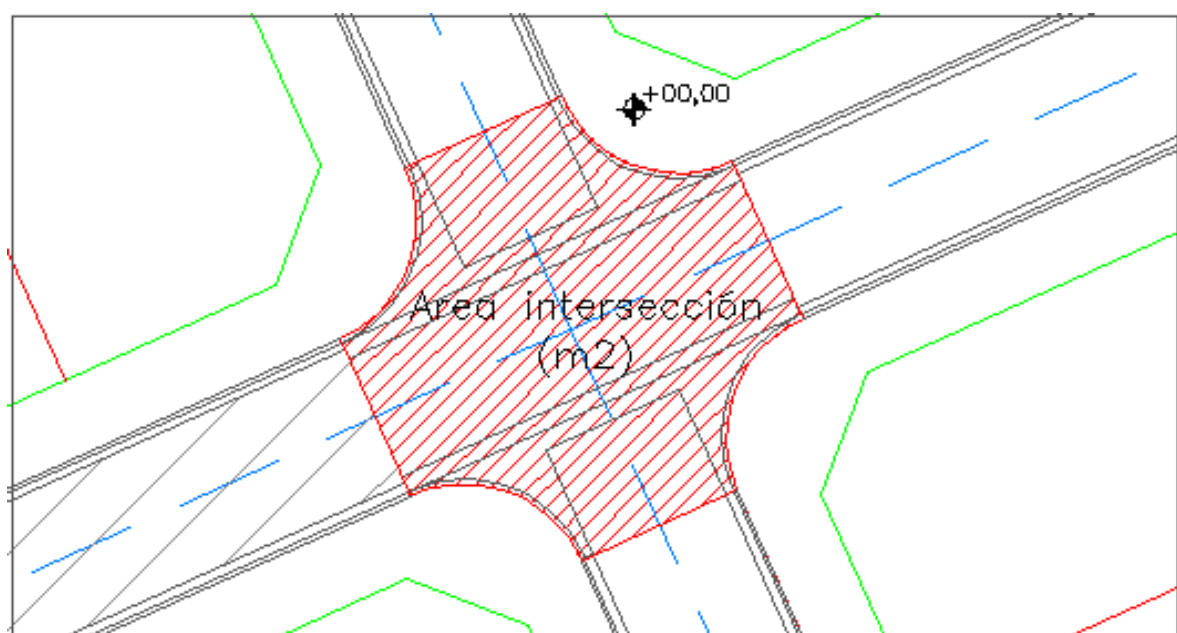


Figura 8.2. *Movimiento de suelo en intersección.*



8.2.2. Excavación para caños de H°A° de alcantarilla (Diámetro 800mm)

El ítem se computó por metro cúbico (m³) de suelo a excavar. Se dividió la excavación correspondiente a los caños de hormigón armado respecto de la excavación de los cabezales para simplificar la medición.

El volumen de suelo a excavar para la colocación de los caños de H°A° se determinó como el producto entre el ancho de zanja y el área comprendida entre la cota de terreno natural y el fondo de zanja en el perfil longitudinal de la alcantarilla correspondiente al plano de detalle del ANEXO IX.

El ancho de zanja computado fue de 2,98 metros, de manera tal que se respete la separación mínima de 40 cm entre ambos caños y se cuente con un sobrecancho de 30 cm a cada lado de los caños, medidos desde su borde exterior, para la colocación y sellado de los mismos, y el área computada es la comprendida entre la cota del terreno natural y la cota del fondo de zanja en el perfil longitudinal, que incluye la cama de arena de 15 cm de espesor para asiento de los caños de H°A°. En la Tabla 8.1, se observa el volumen de excavación computado correspondiente a la traza de los caños.

Tabla 8.1. Cómputo excavación caños de H°A°.

Cómputo excavación caños de H°A°		
Area excav. perfil [m ²]	Ancho de zanja [m]	Volúmen [m ³]
14.24	2.98	42.44

Por otra parte, se determinó el volumen de excavación para la ejecución de los cabezales de H°A°, multiplicando el área de la losa de fondo de estos, por la diferencia de cota entre el terreno natural y la cota de fondo de excavación, teniendo en cuenta un espesor de 5 cm de hormigón de limpieza para asiento de la losa. En la Tabla 8.2 se observa el volumen resultante a computar.

Tabla 8.2. Cómputo excavación cabezal.

Cómputo excavación cabezal entrada			Cómputo excavación cabezal salida		
Area de losa inferior [m ²]	Altura excavación [m]	Volúmen [m ³]	Area de losa inferior [m ²]	Altura excavación [m]	Volúmen [m ³]
5.3865	0.79	4.26	5.3865	1.75	9.43

8.3. Pavimento

8.3.1. Suelo tratado con cal

Este ítem se computó en metros cúbicos (m³) de suelo natural de subrasante o de aporte producto de excavaciones, tratado con cal, producto del área de la calzada con un sobre ancho de 20 cm a cada lado incluido, por el espesor de la capa de 15 centímetros establecido en el proyecto.

Por simplicidad, se separaron los tramos de calzada de las áreas comprendidas entre bocacalles. En los tramos rectos de calzada única se multiplicó la longitud de la calzada, por el ancho de 8,4

metros o 12,4 metros según la calzada, por el espesor. Por otra parte, tanto en las curvas como en las intersecciones de las calles se multiplicó directamente el área de la calzada con el sobreebanco correspondiente por el espesor.

8.3.2. Sub Base de suelo calcáreo

Este ítem se computó en metros cúbicos (m³) de suelo tratado con cal puesto en obra, producto del área de la calzada con un sobre ancho de 20 cm a cada lado incluido, por el espesor de la capa de 15 centímetros establecido en el proyecto. Por simplicidad, se separaron los tramos de calzada de las áreas comprendidas entre bocacalles. En los tramos rectos de calzada única se multiplicó la longitud de la calzada, por el ancho de 8,4 metros o 12,4 metros según la calzada, por el espesor de 15 cm. Por otra parte, tanto en las curvas como en las intersecciones de las calles se multiplicó directamente el área de la calzada con el sobreebanco correspondiente por el espesor.

8.3.3. Base de suelo calcáreo con cemento

Este ítem se computó en metro cúbico (m³) de suelo calcáreo con cemento puesto en obra. El cómputo se realizó separando los tramos correspondientes a la calzada respecto de las áreas de intersecciones. Los tramos rectos de calzada única se computaron multiplicando la longitud de los tramos, por el ancho de calzada limitado por los cordones cuneta de H^ºA^º a ambos lados previamente ejecutados, por el espesor de la capa que es de 15 centímetros en todos los casos. El ancho será de 6,8 metros o 10,8 metros según la calzada.

El cómputo de los tramos curvos y las intersecciones de calles se realizó multiplicando el área comprendida por el espesor de la capa.

8.3.4. Riego de imprimación con material bituminoso

El riego de imprimación consiste en la aplicación de una emulsión asfáltica para evitar filtraciones de agua que provoquen daños al paquete estructural, ajustada a lo exigido por el P.E.T.P. La unidad de medida adoptada para el cómputo es el metro cuadrado (m²), y corresponde a la superficie de la base sujeta a la aplicación del riego.

8.3.5. Riego de Liga

El riego de liga se aplica sobre la capa de imprimación, es la capa previa a la colocación de la carpeta de concreto asfáltico. La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) corresponderá a la superficie de la base sujeta a la aplicación del riego.

8.3.6. Carpeta de concreto asfáltico en caliente

Este ítem se computó en metros cuadrados (m²) de concreto asfáltico puesto en obra según el P.E.T.P., y es coincidente con el cómputo de los riegos de imprimación y de liga. El cómputo se realizó midiendo las áreas de la base de suelo calcáreo ya que la carpeta se coloca sobre la misma.

8.3.7. Cordones cuneta de H^ºA^º

Este ítem se computó por metro lineal (ml) de cordón cuneta ejecutado en obra según el P.E.T.P. en los tramos de calzada, llegando los límites de los mismos hasta el inicio de los badenes.



8.3.8. Badenes de H°A°

Se adopta como unidad de medida el metro cuadrado (m²) de badén de H°A° puesto en obra, y se lo computa midiendo las áreas de éstos en la planimetría general del proyecto. Este apartado incluye los cordones cuneta integrados al badén en el área comprendida entre bocacalles.

8.4. Alcantarilla

8.4.1. Caños de Hormigón Armado de 800mm

Este ítem se computó por metro lineal (ml), e incluye los metros lineales de caños de hormigón armado entre cabezales según lo indicado el plano de detalle de alcantarilla del ANEXO IX.

8.4.2. Cabezales de H°A°

Este ítem se computó en metros cúbicos (m³), correspondientes al volumen de cabezales de hormigón armado según las dimensiones indicadas en el plano de detalle de alcantarilla del ANEXO IX.

8.4.3. Canales de descarga de H°A°

Este ítem se computa en metros cuadrados (m²) según su proyección en planta, correspondientes al área de canales de descargas desde aberturas en el cordón en el punto bajo de la rasante hasta las cabeceras de la alcantarilla, a ejecutar según la planimetría del proyecto.

8.5. Luminarias

8.5.1. Provisión e instalación de columna metálica

Este ítem se computa por unidad (U). Para realizar el cómputo se determina la cantidad de luminarias a colocar según lo indicado en la planimetría del proyecto.

8.5.2. Provisión y colocación de cables subterráneos

Este ítem se computa por metros lineales (ml) de cableado subterráneo. En estos metros lineales se incluye la apertura de zanja de 70 cm de profundidad y 40 cm de ancho, y la cama de arena a colocar en la misma para la instalación del cableado según lo indicado en el P.E.T.P.

Para computar los metros lineales se tomaron las longitudes de las trazas de los cables, que estarán comprendidas entre las columnas metálicas para luminarias. En la Planilla de Cómputo presentada se discriminó la medición de distancias en cada calle sumando las longitudes en ambas veredas.

8.5.3. Provisión y colocación de luminarias LED

Este ítem se computa por unidad (U). La cantidad a computar coincide con las cantidades computadas en el ítem "Provisión y colocación de columna metálica" ya que se coloca una luminaria por columna.

8.6. Forestación

8.6.1. Álamos

Este ítem se computa por unidad (U) de árboles de la especie álamo a plantar. En la Planilla de Cómputo presentada se indica la cantidad de árboles a ubicar en cada calle según la planimetría del proyecto.

8.6.2. Jacarandáes

Este ítem se computa por unidad (U) de árboles de la especie álamo a plantar. En la planilla de cómputo presentada se indica la cantidad de árboles a ubicar en cada calle según la planimetría del proyecto.

8.7. Señalamiento horizontal

8.7.1. Líneas divisorias de carriles (doble línea amarilla)

Este ítem se computa por metro cuadrado (m²) de demarcación de doble línea amarilla sobre la capa de concreto asfáltico. Para realizar el cómputo se toman las longitudes del plano de señalización del ANEXO IX y se las multiplica por un ancho total de 15 cm, ya que cada línea amarilla tiene un ancho de 7,5 cm.

8.7.2. Sendas peatonales y líneas de detención

Este ítem se computa por metro cuadrado (m²) de demarcación de sendas peatonales. Los rectángulos que componen las sendas son de 50 cm de ancho por 3 metros de longitud, con una separación entre cada uno de ellos de 50 cm. El área a computar se determinó en base al plano de señalización del ANEXO IX.

De la misma forma se computaron los metros cuadrados correspondientes a las líneas de detención, que tienen 50 cm de ancho y la longitud varía de acuerdo al ancho de calzada.

8.8. Señalamiento vertical

8.8.1. Nomencladores de calles

Este ítem se computa por unidad (U) de nomencladores de calle a colocar, en base al plano de señalización del ANEXO IX.



Capítulo 9. Análisis de Precios y Presupuesto

El análisis de precios de cada ítem del cómputo estará compuesto por los costos de mano de obra, materiales y equipos necesarios para la ejecución de la unidad de medida del ítem. Estos costos son afectados por un coeficiente resumen que tiene en cuenta gastos generales, beneficios, gastos financieros e impuestos para definir los precios de obra. A continuación, se detallan los criterios considerados para definir cada uno de estos costos y el coeficiente resumen.

9.1. Mano de Obra

Para determinar el costo de la mano de obra por hora se tomaron como referencia los jornales básicos publicados por la U.O.C.R.A. correspondientes al mes de septiembre de 2022 (mes base) y a la "Zona A" para todas las categorías previstas en el Convenio Colectivo de Trabajo 76/75, las cuales son: oficial especializado, oficial, medio oficial y ayudante.

A los jornales básicos se les sumó un porcentaje correspondiente a las cargas sociales, días pagos no trabajados debido a licencias por enfermedad, días de lluvia, u otros imprevistos, y a los beneficios por presentismo del cual gozan los trabajadores de la construcción según el convenio colectivo de trabajo.

El costo horario de la mano de obra con el que se realizarán los análisis de precios se observa en la Tabla 9.1 para cada categoría.

Tabla 9.1. Honorarios de mano de obra para cada categoría (septiembre 2022).

PLANILLA DE MANO DE OBRA								
Categoría	A	B = Ax20%	C = A+B	D	E = Dx C	F = C+E	H = F	
	Costo por hora a Sept. 22	Asistencia 20%	Subtotal	Cargas		Subtotal por hora	TOTAL \$	
				Porcent.	Monto		por hora	
Oficial Especializado	572.00	114.40	686.40	111.10%	762.57	1448.97	\$ 1,448.97	h
Oficial	488.00	97.60	585.60	111.10%	650.58	1236.18	\$ 1,236.18	h
Medio Oficial	450.00	90.00	540.00	111.10%	599.92	1139.92	\$ 1,139.92	h
Ayudante	413.00	82.60	495.60	111.10%	550.60	1046.20	\$ 1,046.20	h

9.2. Materiales

El costo de los materiales correspondiente al mes de Septiembre de 2022 se observa en la Tabla 9.3 de insumos. Para determinar estos costos se utilizaron como referencia los precios provistos por la Revista Cifras, la publicación del mes de septiembre de 2022 de Kiosco Clarín, los precios publicados por la Dirección General del Registro Provincial de Contratistas de Obras y Servicios y Variaciones de Costos (SMOySP) para el mes en cuestión y otras fuentes consultadas como corralones y empresas de venta de maquinaria vial, entre otras.



Tabla 9.2. Planilla de costos de materiales.

Insumo en Análisis de Precio	Un	Precio Base
Chapa de acero H°G° N°24	m ²	\$1,525.00
Caño estructural cuadrado 1,2 mm	m	\$255.00
Poste de madera eucaliptus Ø20 cm	m	\$375.00
Vinilo Autoadhesivo	m ²	\$2,520.00
Materiales para obrador	m ²	\$5,893.00
Cal Hidráulica	Kg	\$35.32
Suelo Calcáreo	m ³	\$1,800.00
Cemento Portland	Kg	\$37.14
Emulsión Asfáltica EM1	L	\$250.00
Emulsión Asfáltica ER1	L	\$250.00
Mezcla Asfáltica	Tn	\$26,263.64
Hormigón H-25	m ³	\$23,015.00
Barra de Acero Lisa de 25mm	m	\$1,384.83
Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm	m ²	\$1,795.14
Barra ADN-420 6mm	Kg	\$412.91
Sellador Asfáltico modificado con polímeros	L	\$12,166.67
Poliestireno Expandido	m ²	\$836.00
Alambre Negro N°16	Kg	\$1,216.00
Protector y tratador superficial Antisol	L	\$535.00
Esmalte Sintético	L	\$455.00
Capuchón Metálico de 25mm	m	\$270.00
Caño de H°A° de 800mm	m	\$24,600.00
Arena	m ³	\$1,587.55
Malla del Tipo SIMA de 15x15x8mm	m ²	\$3,194.10
Fenólico 18mm	m ²	\$920.00
Tirante de madera 3"x3"	ml	\$300.00
Listón de madera Saligna 1"x2"	ml	\$33.00
Columna de iluminación de 9m de largo	u	\$95,707.00
Hormigón H-17	m ³	\$21,531.00
Pintura Antióxido	L	\$1,430.00
Cable subterráneo 4x6mm ²	m	\$1,523.55
Malla de seguridad	m	\$115.73
Ladrillo común	u	\$51.46
Luminarias LED de 250 W	U	\$27,000.00
Álamo (Populus Alba)	U	\$1,000.00
Jacarandaes	U	\$1,200.00
Pintura termoplástica + esferas reflectivas	L	\$1,975.00
Pintura asfáltica para imprimación de secado rápido	L	\$794.44
Chapa N°16 2mm de espesor	m ²	\$10,500.00
Lámina Reflectiva	m ²	\$11,615.40
Poste metálico de 2,5" x 3m de alto	U	\$6,539.00
Alambre Negro N°9	Kg	\$1,164.00
Hormigón H-8	m ³	\$18,650.00



9.3. Equipos

Los costos de los equipos necesarios para la ejecución de los distintos ítems se observan en la Tabla 9.3 de insumos. Estos costos son el resultado de la consulta de los valores de mercado vigentes a empresas y marcas proveedoras. A su vez, se tuvieron en cuenta distintos aspectos que inciden en el costo horario de los equipos tales como, el valor residual, la amortización, el consumo de combustible y lubricantes, los costos de seguro, almacenaje, impuestos, reparaciones y repuestos, y la mano de obra para el manejo de los mismos. El cálculo del costo final para cada equipo se observa en el ANEXO VI, y corresponde al mes de Septiembre de 2022.

Tabla 9.3. Planilla de costos de equipos.

Insumo en Análisis de Precio	Un	Precio Base
Motoniveladora Tipo Iron Gr18	H	\$12,814.93
Cargadora frontal	H	\$10,206.21
Retroexcavadora	H	\$9,853.94
Camión volcador	H	\$11,308.17
Excavadora sobre orugas	H	\$13,139.84
Vibro apisonador	H	\$1,816.57
Minicargador multifunción	H	\$6,453.83
Vibro compactador pata de cabra	H	\$9,137.78
Camión regador de 10 m ³	H	\$9,711.80
Terminadora asfáltica	H	\$12,595.51
Rodillo liso autopropulsado	H	\$10,965.85
Camión moto hormigonero de 10 m ³	H	\$13,220.31
Camión Regador de asfalto	H	\$8,669.41
Tractor con rastra	H	\$6,847.46
Martillo neumático	H	\$2,414.76
Compresor	H	\$1,634.37
Rodillo neumático	H	\$7,276.39
Vibrador de inmersión	H	\$76.10
Grupo electrógeno	H	\$725.69
Motobomba de 3"	H	\$67.36
Camioneta	H	\$4,107.21
Camión caja playa con grúa hidráulica	H	\$8,749.72
Hoyadora a explosión	H	\$563.05
Soldadora	H	\$204.07
Motosierra	H	\$176.37
Camión equipado para aplicación de material termoplástico	H	\$16,510.83
Hidrogrúa con barquilla	H	\$7,053.92

9.4. Cálculo del coeficiente Resumen (K)

Para el cálculo de este coeficiente resumen “K” se adoptó un 20% de gastos generales de la contratista, un 10% de beneficio, un 11,42% de gastos financieros considerando el pago del primer certificado a 60 días del inicio de la obra, y la tasa nominal anual en vigencia (69,5%) establecida por el Banco de la Nación Argentina, 2,5% de ingresos brutos basados en la publicación de las variaciones de costos para la construcción del Ministerio de Planeamiento de la Provincia de Entre Ríos, y el 21% correspondiente al Impuesto al Valor Agregado (IVA). En la Tabla 9.4 se observa el valor del coeficiente adoptado.

Tabla 9.4. Coeficiente resumen (K)

Cálculo del Coef. K		Coeficiente
Costo neto	100,00%	1,00
Gastos generales	20,00%	0,20
		1,20
Beneficio	10,00%	0,12
		1,32
Gastos Financieros	11,42%	0,15
		1,47
Ingresos brutos s/ ICCER	2,5%	0,03
		1,50
IVA	21,00%	0,32
		1,82
Valor del K adoptado		1,82

9.5. Análisis de precios

El análisis de precios consiste en determinar el costo de la unidad de medida de cada ítem, teniendo en cuenta la suma de los costos de mano de obra, materiales y equipos. Estos costos se ven afectados por el rendimiento definido para cada ítem, que indica la cantidad de horas necesarias para ejecutar una unidad de medida del ítem en cuestión.

Los análisis de precios de cada ítem se encuentran en el ANEXO VI de este informe. Cabe destacar que el precio final de estos análisis se encuentra afectado por el coeficiente K (1,82) definido previamente.

9.6. Presupuesto

El presupuesto final de la obra es el resultado del producto de las cantidades computadas para cada ítem y el precio por unidad de medida.

En la Tabla 9.5 se observa el presupuesto final con la incidencia de cada ítem respecto del costo total del proyecto. Los resultados son: \$ 306.226.277,42 (TRESCIENTOS SEIS MILLONES DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS), lo que equivale a U\$D 2.111.905,36 (DOS MILLONES CIENTO ONCE MIL NOVECIENTOS CINCO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS) teniendo en cuenta el precio del dólar del Banco de la Nación Argentina de \$145 en el mes de septiembre de 2022.



Tabla 9.5. Presupuesto Total de la obra (mes de cálculo: septiembre 2022).

Ítem	Designación de las obras	Un.	Cantidad	Precio unitario	Importe de la obra		Incid. [%]
					Precio parcial	Precio total	
1	Trabajos preliminares					\$ 3,932,513.32	1.3%
1.1	Preparación y limpieza del terreno	m2	39,845.04	\$ 35.41	\$ 1,410,779.67		0.5%
1.2	Cartel de obra	Gl.	1.00	\$ 140,492.09	\$ 140,492.09		0.0%
1.3	Instalación del obrador	Gl.	1.00	\$ 881,567.42	\$ 881,567.42		0.3%
1.4	Readecuación de servicios	Gl.	1.00	\$ 1,499,674.15	\$ 1,499,674.15		0.5%
2	Movimientos de suelo					\$ 28,267,767.80	9.2%
2.1	Apertura de caja y desmonte	m3	9,291.55	\$ 2,780.83	\$ 25,838,215.97		8.4%
2.2	Excavación para alcantarilla	m3	56.12	\$ 4,458.61	\$ 250,203.37		0.1%
2.3	Terraplén	m3	732.74	\$ 2,974.24	\$ 2,179,348.45		0.7%
3	Pavimentación					\$ 225,840,281.74	73.7%
3.1	Suelo tratado con cal	m3	2,669.59	\$ 5,418.47	\$ 14,465,065.15		4.7%
3.2	Sub-base de suelo calcáreo	m3	2,669.59	\$ 7,510.36	\$ 20,049,554.41		6.5%
3.3	Base de suelo calcáreo con cemento	m3	2,111.87	\$ 13,539.88	\$ 28,594,407.61		9.3%
3.4	Riego de imprimación	m2	14,079.10	\$ 531.71	\$ 7,485,999.00		2.4%
3.5	Riego de liga	m2	14,079.10	\$ 289.39	\$ 4,074,349.70		1.3%
3.6	Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor	m2	14,115.17	\$ 6,372.03	\$ 89,942,281.17		29.4%
3.7	Cordón cuneta de Hº Aº	ml	3,389.96	\$ 13,983.19	\$ 47,402,492.57		15.5%
3.8	Badenes de Hº Aº	m2	796.12	\$ 17,366.85	\$ 13,826,132.12		4.5%
4	Obras de arte					\$ 2,168,908.45	0.7%
4.1	Caños de HºAº de 800mm	ml	24.00	\$ 55,210.96	\$ 1,325,063.15		0.4%
4.2	Cabezales de HºAº	u	2.00	\$ 386,943.32	\$ 773,886.63		0.3%
4.3	Canales de descarga de HºAº	m2	9.00	\$ 7,773.18	\$ 69,958.66		0.0%
5	Luminarias					\$ 40,711,465.81	13.3%
5.1	Provisión e instalación de columnas metálicas	u	85.00	\$ 201,818.02	\$ 17,154,531.89		5.6%
5.2	Provisión y colocación de cables subterráneos	ml	3,435.31	\$ 4,687.63	\$ 16,103,474.32		5.3%
5.3	Provisión y colocación de luminarias LED	u	85.00	\$ 87,687.76	\$ 7,453,459.60		2.4%
6	Forestación					\$ 2,226,045.61	0.7%
6.1	Álamos	u	183.00	\$ 9,700.89	\$ 1,775,262.85		0.6%
6.2	Jacarandáes	u	43.00	\$ 10,483.32	\$ 450,782.76		0.1%
7	Señalamiento horizontal					\$ 2,593,650.36	0.8%
7.1	Lineas divisorias de carriles (doble línea amarilla)	m2	224.37	\$ 3,482.88	\$ 781,463.85		0.3%
7.2	Sendas peatonales y líneas de detención	m2	423.00	\$ 4,284.13	\$ 1,812,186.51		0.6%
8	Señalamiento vertical					\$ 485,644.33	0.2%
8.1	Nomencladores de calles	u	13.00	\$ 37,357.26	\$ 485,644.33		0.2%
EL PRESUPUESTO TOTAL EN PESOS DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO CON MES BASE SEPTIEMBRE 2022 ASCIENDE A:						\$ 306,226,277.42	
EL PRESUPUESTO TOTAL EN DÓLARES DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO CON MES BASE SEPTIEMBRE 2022 ASCIENDE A:						\$ 2,111,905.36	
TRESCIENTOS SEIS MILLONES DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS							
DOS MILLONES CIENTO ONCE MIL NOVECIENTOS CINCO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS							

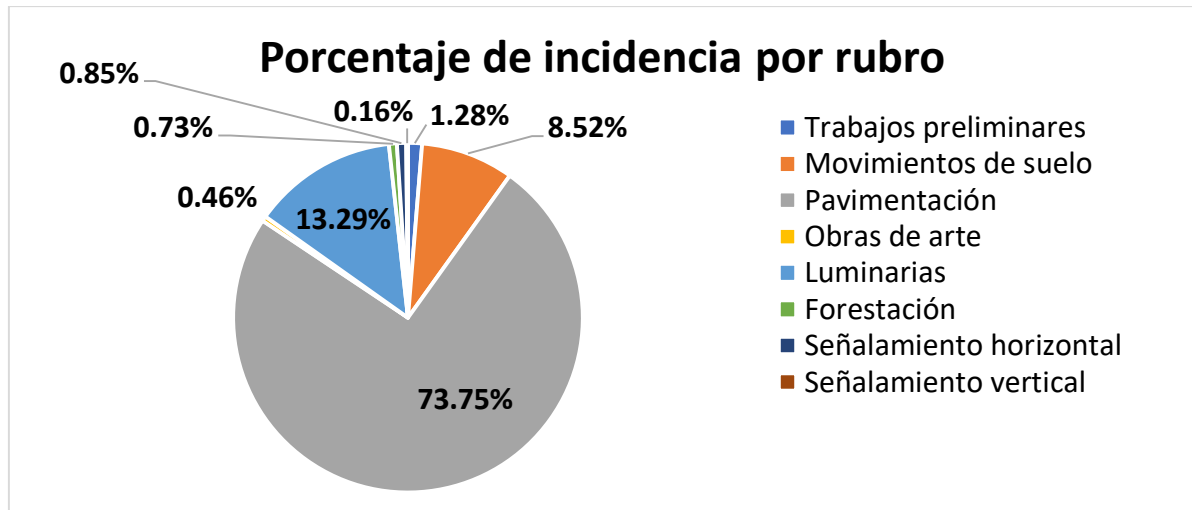


Figura 9.1. Porcentajes de incidencia para cada rubro.

9.7. Plan de trabajo y curva de inversión

El plan de trabajo es un instrumento de planificación y ordenamiento de las tareas para llevar a cabo la ejecución de la obra en tiempo y forma, cumpliendo con los plazos propuestos. En este proyecto se estableció un plazo de obra de 12 (doce) meses corridos. El plan presentado incluye la totalidad de los ítems que componen el proyecto. Por otra parte, la curva de inversión representa los montos a invertir en cada mes para poder seguir el plan de trabajo, en porcentajes respecto del total, y en pesos.

En la Tabla 9.6 se observa un resumen de los porcentajes de avance mensuales del plan de trabajo propuesto, el cual se adjunta en forma completa en el ANEXO VI. Por otro lado, en la Figura 9.2 y Figura 9.3 se presentan las curvas de inversión del proyecto, en porcentaje y en pesos, respectivamente.

Tabla 9.6. Resumen plan de trabajo

ITEM N°	Descripción	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11vo	12vo
1	Trabajos preliminares	0.57%	0.28%	0.19%	0.10%	0.05%	0.05%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
2	Movimientos de suelo	0.84%	1.69%	1.69%	1.69%	0.93%	0.84%	0.84%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
3	Pavimentación	0.00%	0.71%	2.36%	5.87%	9.53%	11.06%	10.97%	10.92%	9.35%	8.37%	4.61%	0.00%
4	Obras de arte	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.43%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
5	Luminarias	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	2.24%	6.09%	4.97%
6	Forestación	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.73%
7	Señalamiento horizontal	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.17%	0.21%	0.21%	0.25%
8	Señalamiento vertical	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.08%	0.08%
AVANCE FISICO (%)	MENSUAL	1.48%	2.82%	4.38%	7.80%	10.57%	12.59%	12.08%	10.92%	9.52%	10.82%	10.98%	6.03%
	ACUMULADO	1.48%	4.30%	8.69%	16.48%	27.05%	39.64%	51.72%	62.64%	72.17%	82.99%	93.97%	100%

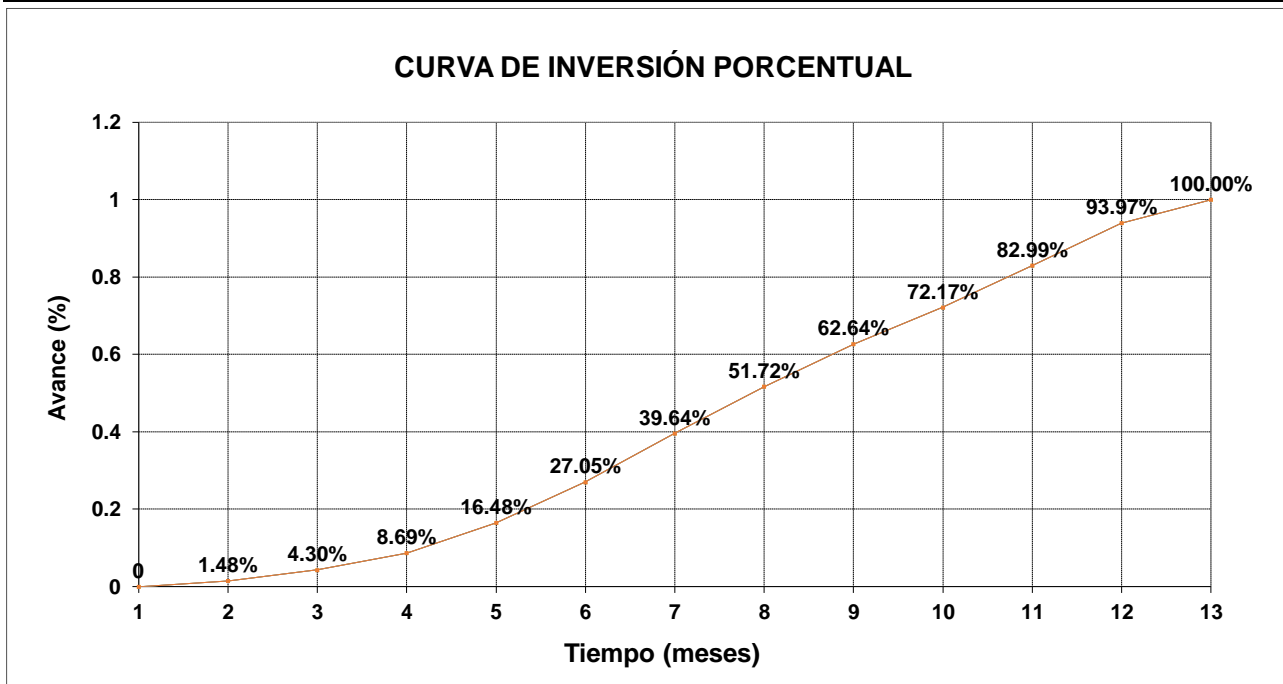


Figura 9.2. Curva de inversión porcentual.

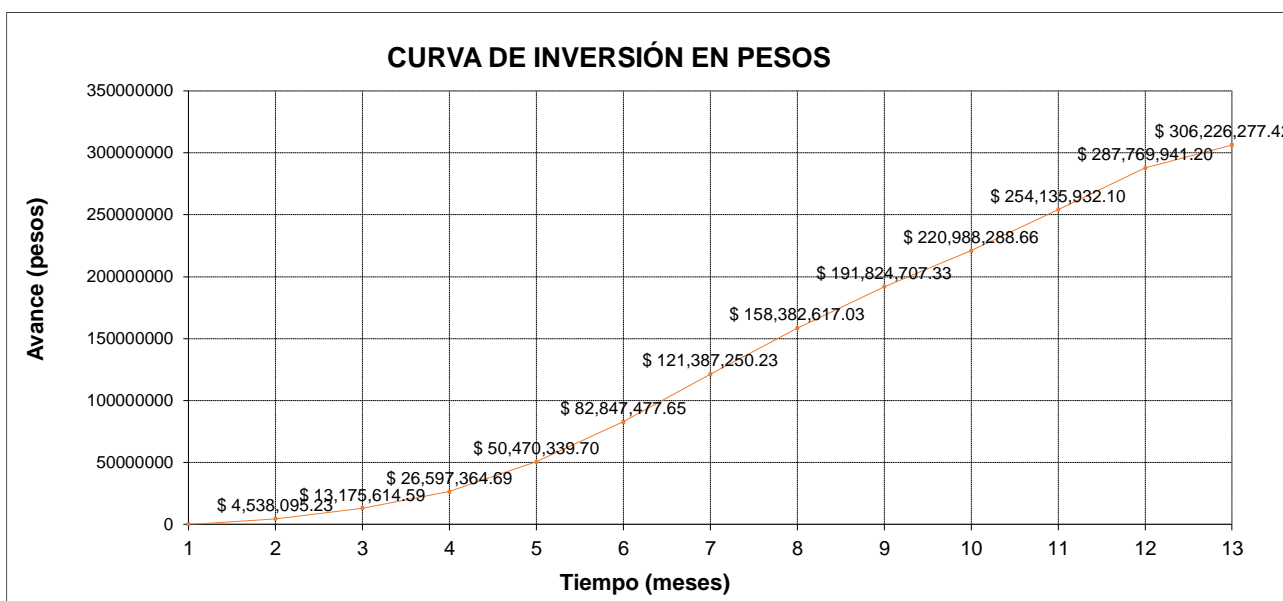


Figura 9.3. Curva de inversión en pesos.

Capítulo 10. Evaluación Financiera

En este capítulo se realizó una evaluación financiera para estimar el monto que deberá pagar cada propietario de lote frentista para financiar la ejecución del proyecto.

Para ello, se determinó el costo por metro cuadrado de superficie total computable de cada inmueble beneficiado por la obra, que está compuesta por la sumatoria de la superficie correspondiente a los lotes frentistas.

La superficie de los lotes frentistas se determinó en base al plano de mensura presentado en el ANEXO I, cuyos resultados se observan en la Tabla 10.1

Tabla 10.1. Superficie de lotes frentistas por manzana.

Número de manzana	Cantidad de frentistas [lote]	Superficie de cada lote [m ²]	Superficie de lotes frentistas por manzana [m ²]
Manzana Nº5	3	441	1323
	6	450	2700
Manzana Nº6	4	441	1764
	12	450	5400
Manzana Nº10	4	441	1764
	12	450	5400
Manzana Nº11	4	441	1764
	12	450	5400
Manzana Nº20	1	406	406
	1	657	657
	1	1208	1208
	1	1303	1303
	1	593	593
Manzana Nº21	2	441	882
	7	450	3150
Manzana Nº22	4	441	1764
	12	450	5400
Manzana Nº23	3	441	1323
	6	450	2700
Manzana Nº25	2	441	882
	6	450	2700
	1	455	455
Manzana Nº26	4	441	1764
	12	450	5400
Manzana Nº27	4	441	1764
	12	450	5400
Manzana Nº28	3	441	1323
	6	450	2700
Manzana Nº29	1	441	441
	1	1190	1190
	1	583	583
Superficie total de lotes frentistas [m²]			69503



Para determinar el costo por metro cuadrado se realizó el cociente entre el presupuesto total de la obra y la superficie beneficiada por la misma, llegando al resultado expuesto en la Tabla 10.2.

Tabla 10.2. Costo por metro cuadrado.

Presupuesto total de obra [\\$]	Superficie de lotes frentistas [m ²]	Costo por m ² [\$/m ²]
a	b	c=a/b
306.226.277,42	69.503,00	4.405,94

El resultado obtenido indica que cada propietario de lote frentista deberá abonar 4663,48 pesos por metro cuadrado de superficie para solventar la realización de la obra.

Además, se realizó el análisis detallado del monto que debería pagar cada lote frentista según su superficie, haciendo el producto del costo unitario por la superficie del lote, los resultados se observan en la Tabla 10.3

Tabla 10.3. Monto total a pagar según la superficie del lote.

Costo por m ² [\$/m ²]	Superficie de lotes [m ²]	Costo total por lote [m ²]
a	b	c=a*b
4.405,94	441,00	1.943.021,00
4.405,94	450,00	1.982.674,49
4.405,94	406,00	1.788.812,98
4.405,94	657,00	2.894.704,75
4.405,94	1208,00	5.322.379,51
4.405,94	1303,00	5.740.944,12
4.405,94	593,00	2.612.724,38
4.405,94	1190,00	5.243.072,53
4.405,94	583,00	2.568.664,95

El 96% de los lotes tienen una superficie comprendida entre 441 (lotes de esquina estándar) y 450 metros cuadrados (lotes de 15 metros de frente por 30 de profundidad), por lo que la gran mayoría de los frentistas deberán pagar un monto de 2 millones de pesos aproximadamente.

Debido a que es un costo elevado para afrontar por una familia tipo de clase media en la actualidad, se consideró la posibilidad de que el Municipio de Aldea María Luisa pueda solventar los gastos para ejecutar las tareas iniciales incluyendo el movimiento de suelo, y las obras complementarias que incluyen alumbrado, forestación, y señalamiento horizontal y vertical. Estos gastos significarían una inversión por parte del Municipio de \$82.597.474,94 pesos. Con la cobertura de estas tareas, los vecinos propietarios de lotes frentistas deberían afrontar el costo inherente a la obra de pavimentación, correspondiente al ítem 3 del presupuesto, que es aproximadamente el 75% del total del presupuesto. Los costos de este ítem se observan detallados en la Tabla 10.4.



Tabla 10.4. Presupuesto del ítem “Pavimentación”.

3	Pavimentación	Un.	Cantidad	Precio unitario	Precio total	Inciden- cia
3.1	Suelo tratado con cal	m3	2,669.59	\$ 5,418.47	\$ 14,465,065.15	4.7%
3.2	Sub-base de suelo calcáreo	m3	2,669.59	\$ 7,510.36	\$ 20,049,554.41	6.5%
3.3	Base de suelo calcáreo con	m3	2,111.87	\$ 13,539.88	\$ 28,594,407.61	9.3%
3.4	Riego de imprimación	m2	14,079.10	\$ 531.71	\$ 7,485,999.00	2.4%
3.5	Riego de liga	m2	14,079.10	\$ 289.39	\$ 4,074,349.70	1.3%
3.6	Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor	m2	14,115.17	\$ 6,372.03	\$ 89,942,281.17	29.4%
3.7	Cordón cuneta de Hº Aº	ml	3,389.96	\$ 13,983.19	\$ 47,402,492.57	15.5%
3.8	Badenes de Hº Aº	m2	796.12	\$ 17,366.85	\$ 13,826,132.12	4.5%
					\$ 225,840,281.74	73.7%

Con el presupuesto de las tareas de pavimentación y la superficie total de lotes frentistas, se determinó el costo de la obra por metro cuadrado, teniendo en cuenta el aporte del Municipio mencionado anteriormente. Esto da como resultado lo indicado en la Tabla 10.5 donde se puede observar la disminución de un 25% del costo respecto al costo correspondiente al total de la obra.

Tabla 10.5. Costo por metro cuadrado de las tareas de pavimentación.

Presupuesto pavimentación [\$]	Superficie de lotes frentistas [m2]	Costo por m2 [\$/m2]
a	b	c=a/b
225.840.281,74	69.503,00	3.249,36

De esta manera, el monto total que deberá pagar cada propietario de lote frentista se observa en la Tabla 10.6. El monto a pagar para cubrir las mejoras se reduce a 1.500.000 pesos aproximadamente para la gran mayoría de los frentistas. Si bien esto implica una reducción importante respecto al monto para cubrir la totalidad de la obra, sigue siendo un costo elevado, por lo que se sugiere que se facilite algún plan de pago que pueda ser afrontado por los vecinos.



Tabla 10.6. Monto a pagar para cubrir la pavimentación respecto a la superficie del lote.

Costo por m2 [\$/m2]	Superficie de lotes [m2]	Costo total por lote [m2]
a	b	c=a*b
3.249,36	441,00	1.432.967,85
3.249,36	450,00	1.462.212,09
3.249,36	406,00	1.319.240,24
3.249,36	657,00	2.134.829,65
3.249,36	1208,00	3.925.227,12
3.249,36	1303,00	4.233.916,34
3.249,36	593,00	1.926.870,60
3.249,36	1190,00	3.866.738,63
3.249,36	583,00	1.894.376,99

Por último, con el fin de poder comparar el costo de la obra con otras de similares características, se estimó el costo para un lote promedio de 10 metros de frente. Para ello, primero se determinó la totalidad de metros lineales de lotes frentistas, como se observa en la Tabla 10.7.

Tabla 10.7. Longitud lotes frentistas.

Número de manzana	Longitud lotes frentistas [m]
Manzana Nº5	181
Manzana Nº6	298.54
Manzana Nº10	298.54
Manzana Nº11	298.54
Manzana Nº20	124.6
Manzana Nº21	179.26
Manzana Nº22	350
Manzana Nº23	181
Manzana Nº25	189,5
Manzana Nº26	298.54
Manzana Nº27	298.54
Manzana Nº28	181
Manzana Nº29	94.97
Long. Total [m]	2784.53

Por este valor se dividió el presupuesto total de obra para determinar el costo unitario por metro lineal de frente. El valor resultante se multiplicó por la cantidad de metros de frente de un lote promedio (10m), dando como resultado lo indicado en la Tabla 10.8



Tabla 10.8. Costo por lote de 10 metros de frente.

Presupuesto total de obra [\\$]	Longitud de frentistas [m]	Costo por metro de frente [\$/m]	Costo lote de 10 m [\\$]
a	b	$c=a/b$	$d=c*10$
306.226.277,42	2.784,53	109.974,13	1.099.741,35

Este valor se determinó a fines de comparar el costo de esta obra respecto de otras con similares características.



Capítulo 11. Memoria descriptiva

El proyecto “Loteo Mojón de Oro I” consiste en la pavimentación de alrededor de 1.900 metros (1,9km) de calles internas del loteo en cuestión incluyendo la realización de badenes y cordones cuneta. Además, se prevé la ejecución de obras complementarias como luminarias, forestación, señalización y una alcantarilla, entre otras mejoras.

11.1. Descripción de la situación actual.

Actualmente, alrededor de un 15 por ciento de la totalidad de los lotes se encuentra habitado o con viviendas en proceso de construcción, el resto se encuentra deshabitado y con presencia de malezas en algunos sectores. La totalidad de las calles internas del loteo son de tierra y no cuentan con sistema de desagüe pluvial (badenes y cordones cuneta), por lo que se producen anegaciones en las calzadas cuando hay precipitaciones. Además, la traza de las calles no se encuentra bien definida, ya que en muchos casos son aperturas de caja o caminos formados por el paso de los vehículos.

Por otra parte, el loteo no cuenta con la iluminación adecuada de las calzadas, tiene luminarias muy distanciadas y de alto consumo.

En la zona Oeste del loteo, en la parte más baja del mismo, hay una alcantarilla existente materializada con caños de hormigón armado, sin cabezales, de diámetro insuficiente para la evacuación del agua proveniente de la cuenca, y con una tapada inferior a la recomendada para el tipo de caños.

Los accesos al loteo son desde la Ruta Nacional N°12, desde la que se desprenden dos caminos de brosa, uno en el sector Norte del loteo, y otro al Sur.

11.2. Descripción del proyecto.

11.2.1. Características geométricas

Se proyectaron calles 8 y 12 m de ancho de pavimento flexible, con una pendiente de gálibo de 2%. Los cordones cuneta son de 60 cm de ancho a cada lado de la calzada con una pendiente de 10%. En cuanto a los badenes, son en todos los casos de 80 cm hacia cada lado de la línea de escurrimiento con una pendiente transversal de 6,5% descendiente hacia el eje del badén.

11.2.2. Obra de pavimentación

La pavimentación de las calles alcanzadas por el proyecto comprende un conjunto de tareas, tales como:

- Apertura de caja y desmonte, en un ancho de 8,4 metros y 12,4 metros dependiendo del ancho de camino que indique el plano de mensura, hasta la cota necesaria para el asiento de las capas estructurales del pavimento.
- Ejecución de terraplenes para alcanzar la cota necesaria para el asiento del paquete estructural del pavimento.



- Ejecución de subrasante, de suelo tratado con cal de 15 cm de espesor y ancho variable según el ancho de camino.
- Ejecución de subbase de suelo calcáreo de 15 cm sobre la subrasante. El ancho de esta capa incluye un sobreancho teniendo en cuenta que es la base de asiento de los badenes y cordones cuneta, por lo tanto, será de 8,4 m o 12,4 m dependiendo del ancho de camino.
- Ejecución de base de suelo calcáreo con cemento para asiento de la carpeta de rodamiento, de 15 cm de espesor, de ancho variable según el ancho de camino, entre 6,8 m y 10,8 m, limitada por los cordones cuneta hacia los costados del eje de la calzada y por los badenes en las intersecciones.
- Aplicación del riego de imprimación sobre la base de suelo calcáreo con cemento.
- Aplicación del riego de liga sobre el riego de imprimación.
- Ejecución de la carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente, de 5 cm de espesor, de ancho variable según la calzada, entre 6,8 m y 10,8 m.

11.2.3. Obra de desagüe pluvial

- Ejecución de badenes de HºAº de 20 cm de espesor y 1,6 metros de ancho (80 cm hacia cada lado de la línea de escurrimiento), con pendiente de 6,5%, apoyados sobre la subbase de suelo calcáreo.
- Ejecución de cordones cuneta de HºAº de 60 cm de ancho, con una pendiente transversal de 10% descendiente hacia la línea de escurrimiento, apoyados sobre la subbase de suelo calcáreo.
- Ejecución de alcantarilla de HºAº materializada con dos caños de HºAº de 800 mm de diámetro interior, de 12 metros de longitud, con una tapada mínima de 60 cm por debajo del nivel de la rasante de la calle interna nº3. Se incluye la ejecución de cabezales de HºAº a ambos lados de la alcantarilla.

11.2.4. Obras complementarias

- Instalación de luminarias led sobre columnas metálicas de soporte para proveer iluminación, con una separación máxima de 30 metros lineales, ubicadas a 50 cm medidos transversalmente al cordón cuneta de la calzada. Estos trabajos incluyen el cableado subterráneo necesario para el funcionamiento del sistema lumínico.
- Forestación, que consiste en la plantación de álamos y jacarandáes. Se planta uno por lote, y en los espacios verdes o veredas sin lotes con una separación no mayor a 15 metros. Estas especies deben tener un diámetro mínimo de 3 cm en el tronco a una altura de 1 m.
- Señalamiento horizontal, que consiste en la demarcación de sendas peatonales donde corresponda, líneas de separación de carriles (doble línea amarilla) y líneas de detención.
- Señalamiento vertical que consiste en la colocación de un nomenclador de calle en cada intersección de calzadas.



11.3. Plazo de obra y de garantía

El plazo para la ejecución de la obra se ha previsto de 12 (doce) meses, y el plazo de garantía en 6 (seis) meses.

Capítulo 12. Análisis de impacto ambiental

El estudio de impacto ambiental es un procedimiento administrativo que tiene como objetivo la identificación, la predicción y la interpretación de los potenciales impactos ambientales causados por una actividad antrópica sobre los diferentes factores ambientales. Se realiza previo a la ejecución del proyecto con el fin de adoptar medidas que permitan prevenir, mitigar y/o compensar los impactos negativos detectados. En este caso se presenta un Estudio de Impacto Ambiental relacionado al desarrollo del proyecto “Loteo Mojón de Oro I”.

12.1. Resumen del proyecto

El proyecto en cuestión consiste en el estudio hidrológico del lugar, diseño geométrico, altimétrico y pavimentación de las calzadas, diseño y verificación de desagües pluviales, forestación y colocación de luminarias en las cuadras afectadas.

12.2. Descripción del entorno

Actualmente el loteo tiene un 10% de lotes edificados aproximadamente, de los cuales la gran mayoría están habitados, y un 10% adicional que se encuentran en obra. Esto implica una mínima circulación de vehículos en el lugar.

En cuanto a la vegetación, la mayor parte del terreno está cubierto por vegetación baja con escasa presencia de árboles, lo que indica que probablemente haya sido sometido a una limpieza de terreno. La concentración de árboles de altura considerable se da en la zona Oeste y Norte del loteo principalmente.

En las cercanías del arroyo que conduce el agua hacia la alcantarilla Norte de la ruta, se observa la presencia de pastizales y vegetación tupida de todo tipo.

En las adyacencias, el loteo se encuentra rodeado por campos sembrados, exceptuando el límite con la ruta existente.

La fauna del lugar se limita a la presencia de aves y algunos animales silvestres que provienen de los campos adyacentes al loteo, los cuales ya han sido desplazados por la urbanización y limpieza del terreno actual, por lo que este factor no se verá tan afectado por la ejecución del proyecto.

Respecto a la actividad económica del lugar, existen algunos negocios de poca envergadura, lo que implica que los vecinos del lugar viajen 5 km hacia la aldea para conseguir las provisiones diarias.

12.3. Previsiones de efectos

Con el desarrollo del proyecto, se espera un aumento significativo de lotes edificados, lo que va a generar empleos en el sector de la construcción. Esto trae aparejado la instalación de nuevas familias con necesidades por cubrir, generando un crecimiento en la actividad económica de la zona, en rubros como alimentos e indumentaria principalmente.



También se producirá un aumento de circulación de vehículos en la zona, tanto por la comodidad de las calzadas pavimentadas como por el crecimiento de la cantidad de habitantes. Esto se traduce en una afección negativa sobre la calidad sonora debido a los ruidos y sobre la calidad del aire del lugar por la emanación de gases de los rodados.

La construcción de viviendas y la pavimentación de las calzadas aumentarán la superficie impermeable del lugar, lo que genera un mayor caudal superficial de aguas pluviales que deberá ser conducido por las obras de desagüe realizadas en conjunto con la pavimentación. Esto también disminuye la infiltración del agua en el suelo, por lo tanto, se modifica el régimen hídrico.

Por otro lado, la pavimentación y obras de desagüe significarán una mejora en el escurrimiento de aguas pluviales evitando inundaciones en el ancho de camino. Entre estas mejoras se puede destacar la ejecución de una alcantarilla acorde en la calle N°3 del loteo, que actualmente posee un caño obstruido de diámetro menor, lo que imposibilita el paso de agua y genera acumulación de agua al borde de la calzada de brosa.

Durante la ejecución de obras y posteriormente con el desarrollo habitacional del loteo, crecerá la generación de residuos sólidos que deberán ser recogidos a diario para evitar la contaminación por micro basurales.

Para valorar los impactos se utilizó una matriz de importancia simplificada, la cual ha sido desarrollada en la "Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental" por Conesa Fernández- Vitora. Esta guía propone la valoración de cinco aspectos tales como, el carácter, la intensidad, la persistencia, la extensión y el efecto, para determinar la magnitud del impacto.

En la Tabla 12.1 se expone de manera explicativa el criterio para clasificar los impactos y su cuantificación correspondiente.

Tabla 12.1. Clasificación y valoración de impactos ambientales.

Clasificación	Valor	Definición	Escala
Carácter	+	Según si es beneficioso o perjudicial para el medio existente	Beneficioso
	-		Perjudicial
			Nulo
Persistencia	1	Tiempo de persistencia de los <u>efectos</u> de la acción.	Fugaz: Efectos que desaparecen inmediatamente luego de que desaparece la acción.
	2		Temporal: Efectos que desaparecen transcurridas semanas- meses luego de que desaparece la acción.
	4		Permanente: Efectos que provocan una alteración indefinida en el tiempo.
Intensidad	1	Grado de incidencia de la acción	Bajo: Leve molestia o perjuicio (para impactos negativos); leve mejoría (para impactos positivos).
	2		Medio: Situación intermedia entre "baja" y "alta" intensidad.
	4		Alto: Alteración relevante del ambiente.

Clasificación	Valor	Definición	Escala
Extensión	1	Alcance espacial del efecto.	Puntual: El impacto será considerado puntual si se manifiesta dentro del área de influencia directa del proyecto (AID).
	4		Extenso: Se considerará extenso al impacto que se manifiesta tanto en el área de influencia directa (AID) como indirecta (All) y/o fuera de ellas.
Efecto	1	Relación causa-efecto	Indirecto
	4		Directo

Para valorar los impactos se utiliza la fórmula [12.1] desarrollada por Vicente Conesa Fernández (1997), en la cual se utilizan factores de ponderación para la intensidad y la extensión de los impactos, con el fin de darle mayor importancia a estas características.

$$[12.1] \text{ Imp} = 3 * i + 2 * Ex + Pe + Ef$$

Donde “i” es la intensidad del impacto, “Ex” la extensión, “Pe” la persistencia y “Ef” el efecto directo o indirecto del impacto evaluado.

En este estudio se evalúan las acciones correspondientes tanto a la ejecución de la obra, como a la operación durante el funcionamiento de la misma. Cabe aclarar que se ha tenido en cuenta la edificación de los lotes dentro del análisis ya que, si bien no forma parte del proyecto, se estima que es una consecuencia directa de la ejecución del mismo y producirá un cambio sustancial en el medio que debe ser puesto en consideración.

12.4. Definición de los factores ambientales

En esta sección se describen los factores ambientales afectados por los impactos evaluados durante la ejecución y operación de la obra. Estos factores pueden ser diferenciados de acuerdo al medio al que pertenecen, ya sea medio físico, biológico o socioeconómico.

12.4.1. Medio físico

El medio físico abarca todo lo referido al territorio y los recursos naturales, en este caso se hará hincapié en el aire, el agua y el suelo como elementos significativos.

Aire:

- **Calidad:** se evalúa el grado de visibilidad asociado al humo, que puede ser producido por quema de pastizales o residuos, o por el levantamiento de polvo, lo cual afecta a la salud de los vecinos. Además, se tiene en cuenta la presencia de sustancias con olor desagradable y emanaciones de gases como los producidos por la circulación de automóviles.
- **Ruido y vibraciones:** intensidad de sonido y vibraciones que superen el límite de tolerancia, es decir, que generen una molestia.



Agua:

- **Calidad de agua superficial:** se presta especial atención a los valores de turbidez y presencia de sólidos sedimentados en el curso de agua del sector norte del loteo, que desemboca en la alcantarilla de la ruta.
- **Calidad de agua subterránea:** afección de las napas subterráneas en el sector de estudio.
- **Régimen hídrico:** modificación del régimen de las subcuencas aportantes a los puntos de descarga del loteo. El escurrimiento superficial es el más afectado por las acciones antrópicas.

Suelo:

- **Calidad del suelo:** características fisicoquímicas del suelo intervenido tales como, textura, estructura, materia orgánica, permeabilidad.

12.4.2. Medio Biológico

Este medio incluye a todos los seres vivientes que habitan la zona. En este caso interesan las variaciones del comportamiento de la flora y la fauna del lugar con la realización de la obra.

Flora:

- **Diversidad y abundancia:** cantidad y diversidad de ejemplares de especies arbóreas, factor afectado negativamente por las obras civiles, y positivamente por la plantación de nuevas especies.

Fauna:

- **Diversidad y abundancia:** cantidad y diversidad de animales silvestres que habitan la zona, junto con la presencia de aves y otras especies que circundan el área de influencia del proyecto. Incluye animales domésticos que llegan al lugar por medio de los vecinos.

12.4.3. Medio Socioeconómico

Este medio incluye las tendencias demográficas y distribución de la población, indicadores económicos del bienestar humano, sistemas educativos, redes de transporte y otras infraestructuras entre las que se encuentran los servicios básicos esenciales como el agua potable.

Económico:

- **Empleo:** generación de puestos de trabajo directos e indirectos.
- **Comercio local:** desarrollo económico de comercios de bienes y servicios en la zona.
- **Infraestructura y servicios:** alumbrado público, cloacas, agua potable, energía eléctrica, infraestructura vial, comunicación, recolección de residuos, transporte público, etc.
- **Uso del suelo:** modificación del valor del suelo por urbanización (aumento o disminución).

Social:

- **Acceso a vivienda:** número de familias que acceden a una vivienda propia como consecuencia del desarrollo del proyecto o la utilizan como vivienda de fin de semana.



- **Calidad de vida:** acceso a educación y salud por parte de los vecinos, sitios aptos para realizar actividades deportivas y recreativas, percepción de la comunidad local acerca del grado de satisfacción de sus necesidades.
- **Transitabilidad:** posibilidad de comunicación en forma permanente incluso en días de precipitaciones, tránsito de vehículos cómodo y seguro, y ordenamiento del tránsito.
- **Paisaje:** entorno o sitio donde se implanta el proyecto, percepción acerca de la estética del proyecto y su relación con el paisaje existente.

12.4.4. Definición de las acciones del proyecto.

Construcción

- **Instalación y operación del obrador:** ubicación de un depósito temporal para el almacenamiento de materiales y maquinaria. Desarrollo de tareas cotidianas en el obrador, por ejemplo, generación de residuos y efluentes cloacales. Se evalúa la probabilidad de generación eventual de residuos peligrosos. Acopio de materiales inertes tales como arena y grava.
- **Limpieza del terreno:** Remoción de vegetación existente en el predio y recolección de residuos dispersos en todo el predio, para evitar la formación de microbasurales.
- **Forestación:** plantación de especies arbóreas en frente de lotes y zona de reserva y mantenimiento de la vegetación existente.
- **Instalación de servicios:** alumbrado público.
- **Circulación de vehículos y maquinaria pesada:** ingreso y egreso de camiones, maquinarias y otros vehículos necesarios para las actividades de construcción.
- **Pavimentación de calles y drenaje pluvial:** construcción de las distintas capas estructurales que conforman el paquete estructural del pavimento, ejecución de cordones cuneta, badenes y obras de arte.

Operación y Mantenimiento

- **Construcción de viviendas:** Si bien no es una acción realizada en marco del presente proyecto, ya que será llevada a cabo por cada propietario de lote, debido a su relevancia en esta etapa operativa se tiene en cuenta.
- **Ocupación de viviendas:** desarrollo de actividades cotidianas de los propietarios. Incluye la generación de efluentes cloacales y residuos sólidos.
- **Mantenimiento de infraestructura e instalaciones:** cortado de césped, poda de arbolado público y reserva, recolección de residuos, barrido de cuneta, mantenimiento de calzada y luminaria pública.
- **Infraestructura vial:** circulación de vehículos particulares, ingreso de camiones para recolección de residuos, circulación de peatones, confort, seguridad y accesibilidad.
- **Drenaje pluvial:** control y conducción del agua proveniente de las precipitaciones mediante cordones cuneta, badenes y alcantarillas.

12.4.5. Matriz de impacto ambiental

La matriz de impacto ambiental queda conformada por los valores de cada impacto ambiental, que surgen de la ecuación [8.1] mencionada anteriormente. Para clasificar la magnitud de los impactos de acuerdo a su valor numérico se definen intervalos, los cuales se observan en la Tabla 12.2.

Tabla 12.2. Intervalos para clasificación de impactos.

Tipo de impacto	Clasificación	Valores
Impactos negativos	Levemente negativo	$x > -14$
	Negativo	$-14 > x > -21$
	Altamente negativos	$-21 > x > -28$
Impactos positivos	Levemente positivos	$x < 14$
	Positivos	$14 < x < 21$
	Altamente positivos	$21 < x < 28$

En la matriz (Tabla 12.3), en la columna 10 y 17, se suman los valores de los impactos sobre cada componente del medio en cada etapa. En la columna 18 de la matriz, última de izquierda a derecha, se realiza la suma de los valores de las dos etapas, y se determina si los impactos son positivos o negativos. El valor de la suma de todas las filas de esta última columna, que implica sumar los valores de todos los impactos ambientales del proyecto, debe ser positivo para que el proyecto sea factible ambientalmente. Además, no debe haber impactos negativos severos (impactos con valores menores a -21).

Tabla 12.3. Matriz de impacto ambiental.

Matriz de valoración de impactos			Construcción						Operación y mantenimiento						Suma de etapa 1º y 2º		
			Instalación y operación del obrador	Limpieza del terreno	Pavimentación de calles y drenaje pluvial	Instalación de alumbrado público y forestación	Forestación (plantación de arboles)	Tránsito de vehículos y maquinaria pesada	Sumatoria de 1º Etapa	Const. de viviendas	Ocupación de viviendas	Drenaje pluvial	Mantenimiento infraestructura e inst.	Infraestructura vial		Servicio de alumbrado público y arbolado	Sumatoria de 2º Etapa
Medio físico	Aire	Calidad	-10	-10	-16		-10	-10	-56	-16				-13		-29	-85
		Ruido y vibraciones	-16	-16	-16	-7	-7	-16	-78	-16	-10		-7	-19		-52	-130
	Agua	Calidad de aguas sup.			-7				-7		-8	22	14	19		47	40
		Calidad aguas subt.			-17				-17		-8					-8	-25
		Régimen hídrico		-8	-19		-7		-34	-10		22	20			32	-2
	Suelo	Calidad	-11	-20	-13		16		-28			13				13	-15



Matriz de valoración de impactos			Construcción							Operación y mantenimiento							Suma de etapa 1º y 2º		
			Instalación y operación del obrador	Limpieza del terreno	Pavimentación de calles y drenaje pluvial	Instalación de alumbrado público y forestación	Forestación (plantación de arboles)	Tránsito de vehículos y maquinaria pesada	Sumatoria de 1º Etapa	Const. de viviendas	Ocupación de viviendas	Drenaje pluvial	Mantenimiento infraestructura e inst.	Infraestructura vial	Servicio de alumbrado público y arbolado	Sumatoria de 2º Etapa			
Medio biológico	Flora	Diversidad y abundancia	-8	-20				-8	-36	-19			20	-16	22	7	-29		
	Fauna	Diversidad y abundancia	-8	-11				-11	-30	-10	16			-16	19	9	-21		
Medio socio-económico	Económico	Empleo	13	19	19	19	10		80	19			10			29	109		
		Comercio local			-16					-16	13	19	22	13	19	13	99	83	
		Infraestructura y servicios			-16	-7				-23	22		22	22	22	19	107	84	
		Uso del suelo (valor)		10	-7					3	19	28	19	11	28	13	118	121	
	Social	Acceso a vivienda									28	28					56	56	
		Transitabilidad			-16	-7	-7			-30	-7	19	22		28		62	32	
		Calidad de vida		11	-17	-7	-7	-16	-36	-16	22	22	20	22	20	20	90	54	
		Paisaje	-11	19	-19					-11	-19	-8		16	-19	22	-8	-19	
Suma de los valores en cada etapa										-319								572	253

En el ANEXO VII se observan los cálculos de los valores de cada uno de los impactos ambientales que forman parte de la matriz.

Posteriormente, se realizó una tabla resumen (Tabla 12.4) que expresa las cantidades porcentuales de los impactos en las distintas etapas del proyecto con la finalidad de hacer un balance en cuanto al impacto de la ejecución del proyecto en el medio en el que se emplaza.

Tabla 12.4. Tabla resumen de impactos identificados y su evaluación.

Tipo de impacto	Clasificación	Etapa construcción		Etapa operación y mantenimiento		Cant. total	% Totales	
		Cantidad	% etapa	Cantidad	% etapa			
Impactos negativos	Levemente negativo	23	48.94%	9	15.25%	32.00	30.19%	52.83%
	Negativo	15	31.91%	9	15.25%	24.00	22.64%	
	Altamente negativos	0	0.00%	0	0.00%	0.00	0.00%	
Impactos positivos	Levemente positivos	4	8.51%	7	11.86%	11.00	10.38%	47.17%
	Positivos	5	10.64%	16	27.12%	21.00	19.81%	
	Altamente positivos	0	0.00%	18	30.51%	18.00	16.98%	
Sumatorias		47	100.00%	59	100.00%	106.00	100.00%	100.00%



El análisis de la tabla resumen define que, de los 106 impactos valorados el 47,17% son impactos positivos, y el 52,83% son negativos. Respecto a los impactos negativos, cabe aclarar que la mayoría de estos son de grado leve o medio, no se identificaron impactos altamente negativos. También se identifica que en la etapa de construcción se producen la mayoría de los impactos negativos, lo que implica que los vecinos tendrán que atravesar esta etapa de tiempo finito y corto en relación a la vida útil de la obra, para disfrutar de las mejoras posteriores.

En cuanto a los impactos positivos, más del 75% de estos tienen gran relevancia ya que son de grado medio o alto, y el porcentaje restante es de carácter leve. La gran mayoría de los impactos positivos se producen en la etapa de operación y mantenimiento de la obra, es decir, posterior a la ejecución de la misma.

Respecto a los resultados de cada etapa, se observa que la etapa de construcción impacta negativamente al medio, ya que solo el componente de empleo se ve beneficiado, el resto sufre las consecuencias de los trabajos que se realizan durante la ejecución de la obra, especialmente el medio físico debido a la generación de ruidos y la afeción de la calidad del aire. Por esta razón, se exige un plan de gestión ambiental para minimizar estos impactos.

La etapa de operación y mantenimiento tiene un impacto altamente positivo sobre el medio, compensando los impactos negativos generados en la etapa anterior. La infraestructura y los servicios, la calidad de vida y el valor del suelo, son los componentes más beneficiados en esta etapa.

El valor final del proyecto da como resultado un impacto positivo sobre el medio existente, ya que la suma de las dos etapas da un valor positivo de 253. Respecto a cada componente del medio, 8 se ven beneficiados con la ejecución del proyecto, y 8 se ven perjudicados, pero en ningún caso se producen impactos negativos severos.

Con estos datos, se concluyó que la obra impactará positivamente en el medio en el que se emplaza una vez finalizada, y que se deberá trabajar para mitigar o reducir los impactos negativos durante la etapa de construcción de la obra, que es la más crítica. Con estas acciones de mitigación o reducción de impactos, se busca lograr una mejor calidad de vida de los vecinos y generar un ambiente sostenible en todas las etapas del proyecto.

Las medidas deberán ser ejecutadas por la contratista durante la etapa de construcción del proyecto, y por parte del municipio en la etapa operativa, en tareas como la recolección de residuos y mantenimiento de la obra de arte y desagües.

12.5. Medidas preventivas

12.5.1. Control de emisiones y ruidos.

Durante la etapa de construcción se altera la calidad del aire, debido al polvo generado por el transporte de suelos, emisiones de gases de combustión, y ruidos propios de la ejecución de la obra y la circulación de maquinarias pesadas.

Esto afecta la salud de los obreros, el bienestar social, y la salud y el comportamiento de la fauna presente en el lugar.

Las medidas a tomar para minimizar este impacto consisten en disminuir la velocidad de circulación de los vehículos y maquinaria pesada a 20 km/h en la zona de obra, efectuar riegos periódicamente sobre los accesos y zonas de circulación, con mayor frecuencia en épocas de sequía, emplear bolsas plásticas del tipo big bags para acopiar materiales evitando el desprendimiento de polvo o humedecer los áridos en caso de no ser posible, y evitar tareas de ruidos intensos a partir de las 20 horas hasta las 7 horas del día posterior, priorizando el bienestar social.

Para proteger a los operarios, se debe controlar la utilización de elementos de protección personal de los mismos, tales como protectores visuales y auriculares.

12.5.2. Gestión de residuos y efluentes

La generación de residuos y efluentes no tratados correctamente produce contaminación del suelo, agua superficial y subterránea, malos olores y contaminación visual al paisaje.

Los residuos serán separados en orgánicos e inorgánicos, en contenedores plásticos diferenciados por color y rótulos, de 10 litros de capacidad como mínimo. La fracción orgánica será dispuesta para su retiro los días martes, jueves y sábado y los inorgánicos, los días lunes, miércoles y viernes. El municipio será el encargado de la recolección.

En cuanto a los efluentes cloacales, durante la etapa de construcción se prevé la contratación de baños químicos para uso sanitario de los obreros. La gestión de los dichos residuos estará a cargo de la empresa subcontratada que disponga de los baños.

12.5.3. Gestión de flora y fauna

Debido a la ejecución del proyecto, se deberán extraer árboles pertenecientes al lugar, lo que produce una alteración del ecosistema, reduce la capacidad depuradora del aire, afecta la estabilidad del suelo aumentando la erosión, y altera el régimen hídrico produciendo un aumento en el escurrimiento superficial.

Las medidas a tomar en este aspecto consisten en conservar los ejemplares arbóreos nativos cuando sea posible, esto incluye el desvío del tránsito de maquinaria pesada para la conservación, se prohíbe la quema de la vegetación extraída, y durante las tareas de remoción de suelo, se separará la capa de suelo orgánico de las capas inferiores, con la finalidad de utilizarlo posteriormente en rellenos y nivelaciones como capa superior, lo que producirá un desarrollo vegetal más fácil y rápido para proteger al suelo de la erosión.

Para proteger a la fauna, las tareas de poda y extracción de vegetación deberán concentrarse entre los meses de abril y octubre, para reducir al mínimo la afeción del periodo reproductivo y de la etapa de nidificación de las especies de aves que habitan el lugar.



Bibliografía

- *Dirección Nacional de Vialidad (1998). Pliego de Especificaciones Técnicas Generales.*
- *Dirección Nacional de Vialidad (1998). Normas de Ensayo.*
- *Dirección Nacional de Vialidad (1998). Normas de Diseño Geométrico de caminos rurales.*
- *Método AASHTO-93 (1993). Guía para el diseño de estructura de pavimento flexible.*
- *Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Concordia (2008). Tormentas de diseño para la Provincia de Entre Ríos*
- *Ven Te Chow (1959). Hidráulica de los canales abiertos.*
- *Vicente Conesa Fernández – Vitora (1997). Guía Metodológica para la evaluación del impacto ambiental.*



ANEXOS



ANEXO I. PLANO DE MENSURA

ANEXO II. PUNTOS FIJOS



MONOGRAFÍA PUNTO

PF03SD

Provincia: **Entre Ríos**

Departamento: **Paraná**

Lugar: **Aldea María Luisa**

COORDENADAS GEODÉSICAS

Lat.: 31°52'58,03"S

Long.: 60°24'19,38"O

COORDENADAS PLANAS

X: 6473039,041

Y: 5461645,133

Z: 78,632

FECHA:

Agosto 2020

CROQUIS DE UBICACIÓN

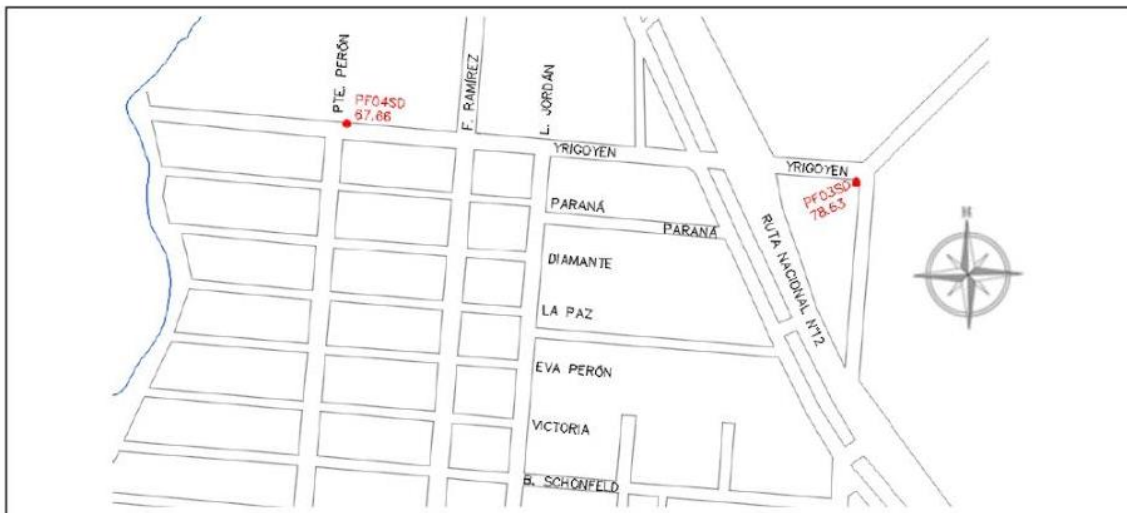


IMAGEN SATELITAL





FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO



ITINERARIO

Desde Paraná, yendo hacia el Sureste por la Ruta Nacional N°12 hasta la localidad de Aldea María Luisa. El PF03SD se encuentra en el noreste de dicha localidad. El Punto está sobre la vereda, al frente de una casa, y entre dos postes, uno de alumbrado público y el otro de la línea de media tensión. Se encuentra en la esquina de la calle Yrigoyen y la fábrica de galletita Doninas.

OBSERVACIONES

El PF03SD está materializado con un tubo de PVC hormigonado y tiene chapa identificadora con el nombre del mismo. El Punto Fijo está vinculado al Sistema de Referencia Vertical Nacional 2016, y al Punto Fijo IGN de nombre PF36N(82) y de cota 110,402m.



MONOGRAFÍA PUNTO
PF04SD

Provincia: **Entre Ríos** Departamento: **Paraná** Lugar: **Aldea María Luisa**

COORDENADAS GEODÉSICAS
Lat.: 31°52'55,76"S Long.: 60°24'41,51"O

COORDENADAS PLANAS
X: 6473106,696 Y: 5461063,297 Z: 67,665

FECHA:
Agosto 2020

CROQUIS DE UBICACIÓN



IMAGEN SATELITAL





FOTOGRAFÍAS DEL PUNTO



ITINERARIO


Desde Paraná, yendo hacia el Sureste por la Ruta Nacional N°12 hasta la localidad de Aldea María Luisa. El PF04SD se encuentra Noroeste de dicha localidad, en la intersección de las calles H. Yrigoyen y Francisco Ramírez. El Punto Fijo está sobre la vereda, al lado del alambrado, junto a un poste de madera de la línea de media tensión.

OBSERVACIONES

El PF04SD está materializado con un tubo de PVC hormigonado y tiene chapa identificadora con el nombre del mismo. El Punto Fijo está vinculado al Sistema de Referencia Vertical Nacional 2016, y al Punto Fijo IGN de nombre PF36N(82) y de cota 110,402m.



ANEXO III. ESTUDIOS DE SUELOS

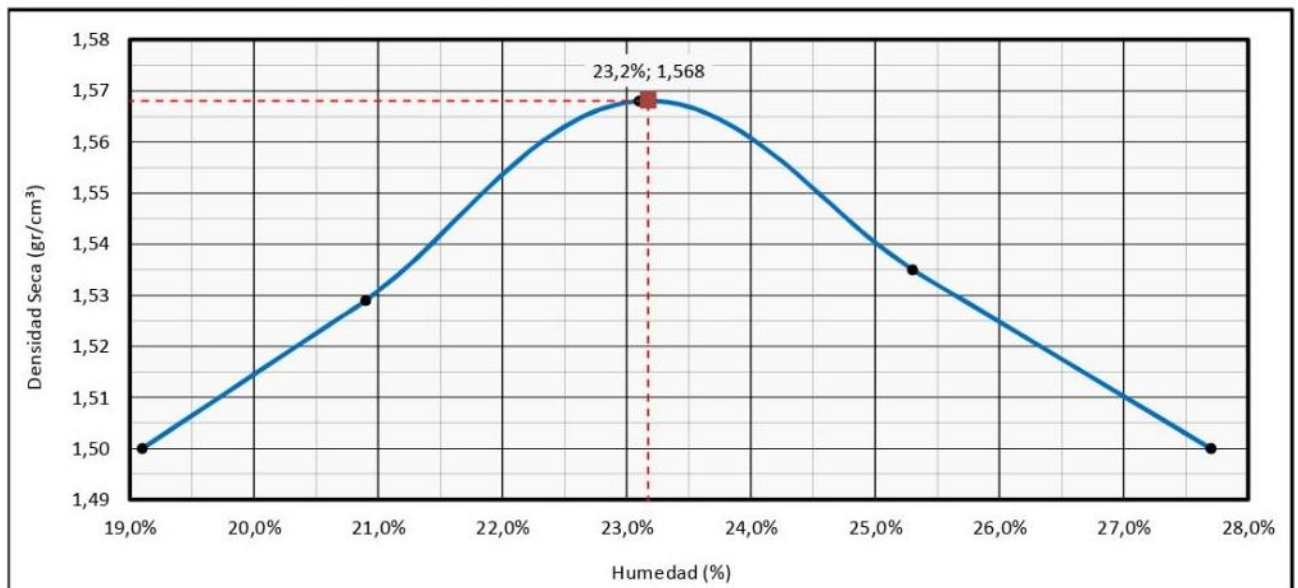
OBRA :	ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA		JUSTO DOME & ASOC. CONSULTORA DE INGENIERÍA
COMITENTE :	DYCASA S.A.		
UBICACIÓN :	RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)		
FECHA :	AGOSTO (28) DE 2020		
CALICATA :	C-3		

ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR T-99

Muestra	Cantidad de Agua	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	cm ³	gr	gr	gr	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1		3398	1728	1670	935	1,786	1,500
2		3456	1728	1728	935	1,848	1,529
3		3533	1728	1805	935	1,930	1,568
4		3526	1728	1798	935	1,923	1,535
5		3519	1728	1791	935	1,916	1,500

Muestra	Pesa Filtro	P.Filtro + S.Húmedo	P.Filtro + S.Seco	Peso Agua	Tara Pesa Filtro	Peso Suelo Seco	Humedad
Nº	Nº	gr	gr	gr	gr	gr	%
1		150,0	125,9	24,1		126	19,1 %
2		150,0	124,1	25,9		124	20,9 %
3		150,0	121,9	28,1		122	23,1 %
4		150,0	119,7	30,3		120	25,3 %
5		150,0	117,5	32,5		118	27,7 %

L.L. =	44,9	PASA T ₄ =	100	Dens. Máx. (gr/cm³) = 1,568 Hum. Óptima (%) = 23,2 %
L.P. =	24,2	PASA T ₁₀ =	96	
I.P. =	20,7	PASA T ₄₀ =	95	
HRB =	A-7-6 (17)	PASA T ₂₀₀ =	80	





OBRA :	ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA	 JUSTO DOME & ASOC. CONSULTORA DE INGENIERÍA
COMITENTE :	DYCASA S.A.	
UBICACIÓN :	RUTA NAC. Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)	
FECHA :	AGOSTO (28) DE 2020	
CALICATA :	C-3	DE : 0,00 m. A : 1,00 m.

ENSAYO DE VALOR SOPORTE CON INMERSIÓN

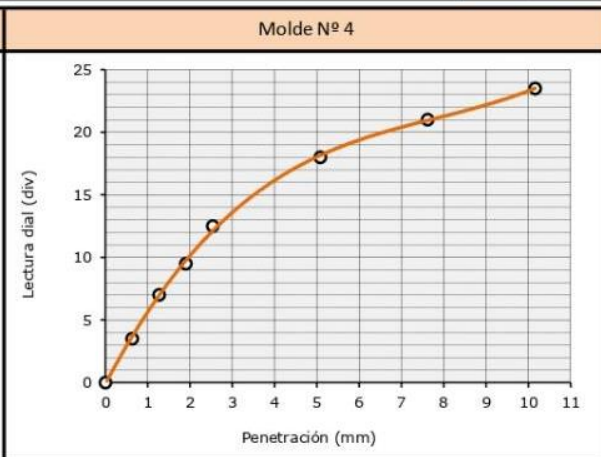
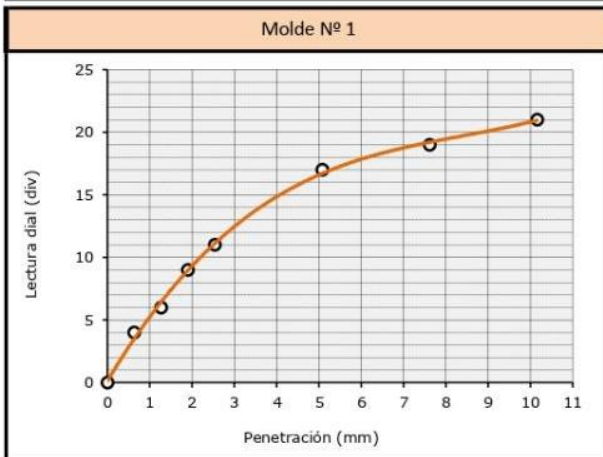
Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1	9475	5378	4097	11,66	2127	1,926	1,561
4	9749	5630	4119	11,66	2129	1,935	1,568

Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S. Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	96	95	80	150,0	121,6	28,4	23,4 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
LL.	LP.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens. Máx.
44,9	24,2	20,7	A-7-6 (17)	CL	T-99	23,2 %	1,568

Molde	Hinchariento				Sobrecargas		
	Días				Hinchariento	10	lbs
	1er. día	2do. día	3er. día	4to. día	Penetración	10	lbs
1	0,43	0,76	0,94	1,02	Aro de	500	Kg
4	0,35	0,61	0,75	0,87	Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect. dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm ²	div.	Kg	19,35 cm ²		
1	0,635		4	8,0	0,4		
	1,270		6	11,9	0,6		
	1,905		9	17,9	0,9		
	2,540	70	11	21,9	1,1	1,6	
	5,080	105	17	33,8	1,7	1,6	
	7,620	133	19	37,8	2,0	1,5	
	10,160	161	21	41,8	2,2	1,4	1,6
4	0,635		4	7,0	0,4		
	1,270		7	13,9	0,7		
	1,905		10	18,9	1,0		
	2,540	70	13	24,9	1,3	1,9	
	5,080	105	18	35,8	1,9	1,8	
	7,620	133	21	41,8	2,2	1,7	
	10,160	161	24	46,8	2,4	1,5	1,9
VALOR SOPORTE RELATIVO							1,8





OBRA :	ACCESO PARANÁ- SAN BENITO POR AUTOPISTA			 JUSTO DOME & ASOC. CONSULTORA DE INGENIERÍA	
COMITENTE :	DYCASA S.A.				
UBICACIÓN :	RUTA NAC.Nº12 (PROV. ENTRE RÍOS)				
FECHA :	SEPTIEMBRE (11) DE 2020				
CALICATA :	C-3	DE :	0,00 m.		A :

ENSAYO DE VALOR SOPORTE SIN INMERSIÓN

Molde	Peso Suelo + Molde	Peso Molde	Peso Suelo Humedo	Altura	Volumen Molde	Densidad del Suelo	
						Húmedo	Seco
Nº	gr	gr	gr	cm	cm ³	gr/cm ³	gr/cm ³
1	9523	5382	4141	11,66	2152	1,924	1,564

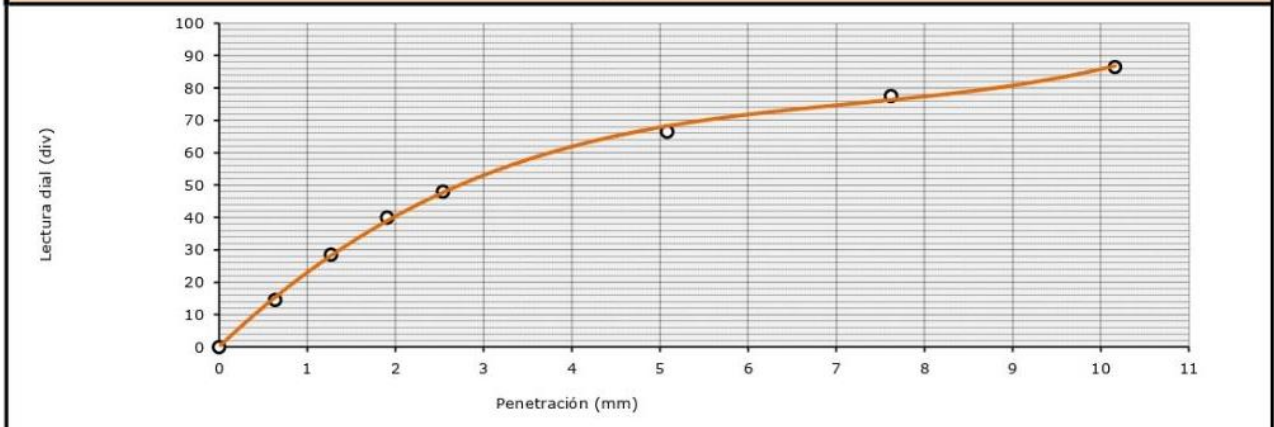
Granulometría (% pasa)				Humedad de Moldeo			
4	10	40	200	S. Húm.	S.Seco	Agua	Humedad %
%	%	%	%	gr	gr	gr	
100	96	95	80	150,0	122,0	28,0	23,0 %

Límites de Atterberg			Clasificación		Ensayo Proctor		
L.L.	L.P.	I.P.	H.R.B.	SUCS	Tipo	Hum. Opt.	Dens.Máx.
44,9	24,2	20,7	A-7-6 (17)	CL	T-99	23,2 %	1,568

Molde	Hinchamiento				Sobrecargas		
	Días				Hinchamiento	10	lbs
	1er.día	2do.día	3er.día	4to.día	Penetración	10	lbs
1	0,35	0,61	0,75	0,87	Aro de	500	Kg
					Factor	1,99	Kg/div

Molde	Penetr.	Standard	Lect.dial	Carga total	Carga total	% standard	V.S.
	mm	Kg/cm ²	div.	Kg	19,35 cm ²		
1	0,635		15	28,9	1,5		
	1,270		29	56,7	2,9		
	1,905		40	79,6	4,1		
	2,540	70	48	95,5	4,9	7,0	
	5,080	105	67	132,3	6,8	6,5	
	7,620	133	78	154,2	8,0	6,0	
	10,160	161	87	172,1	8,9	5,5	7,0
VALOR SOPORTE RELATIVO							7,0

Molde Nº 1





ANEXO IV. VERIFICACIÓN DE ESCURRIMIENTO DE CALLES PARA R=25 AÑOS

Calle 1 Tramo 8-10 Q = 0.097m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.010	0.049
0.019	0.056
0.029	0.061
0.039	0.064
0.049	0.067
0.058	0.069
0.068	0.071
0.078	0.073
0.087	0.075
0.097	0.076

Calle 2 Tramo 8-10 Q=0.137 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.014	0.051
0.027	0.058
0.041	0.062
0.055	0.066
0.069	0.069
0.082	0.071
0.096	0.073
0.110	0.075
0.123	0.077
0.137	0.078

Calle 2 Tramo 10-11 Q=0.124 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.012	0.049
0.025	0.056
0.037	0.060
0.050	0.064
0.062	0.067
0.074	0.069
0.087	0.071
0.099	0.072
0.112	0.074
0.124	0.076



Calle3 Tramo 10-11 Q=0.190 m3/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.019	0.058
0.038	0.067
0.057	0.071
0.076	0.075
0.095	0.079
0.114	0.082
0.133	0.085
0.152	0.088
0.171	0.091
0.190	0.094

Calle 3 Tramo 11-13 Q=0.312 m3/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.031	0.056
0.062	0.064
0.094	0.069
0.125	0.073
0.156	0.076
0.187	0.079
0.218	0.082
0.250	0.084
0.281	0.087
0.312	0.089

Calle 4 Tramo 6-7 Q=0.043 m3/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.004	0.031
0.009	0.045
0.013	0.050
0.017	0.053
0.022	0.055
0.026	0.057
0.030	0.058
0.034	0.060
0.039	0.061
0.043	0.063



Calle 4 Tramo 7-8 Q=0.0424 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.004	0.036
0.008	0.050
0.013	0.054
0.017	0.057
0.021	0.059
0.025	0.061
0.029	0.063
0.034	0.065
0.038	0.067
0.042	0.068

Calle 4 Tramo 8-9 Q=0.0424 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.004	0.038
0.008	0.051
0.013	0.055
0.017	0.058
0.021	0.061
0.025	0.063
0.029	0.065
0.034	0.067
0.038	0.068
0.042	0.069

Calle 4 Tramo 9-10 Q=0.2833 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.028	0.057
0.057	0.065
0.085	0.070
0.113	0.074
0.141	0.078
0.170	0.081
0.198	0.084
0.226	0.087
0.255	0.089
0.283	0.092



Calle 4 Tramo 10-11 Q=0.1078 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.011	0.046
0.022	0.053
0.032	0.057
0.043	0.061
0.054	0.063
0.065	0.066
0.076	0.068
0.086	0.069
0.097	0.071
0.108	0.072

Calle 6 Tramo 5-4 Q=0.098 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.010	0.034
0.020	0.048
0.029	0.052
0.039	0.055
0.049	0.058
0.059	0.060
0.069	0.061
0.078	0.063
0.088	0.064
0.098	0.066

Calle 6 Tramo 4-3 Q=0.194 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.019	0.049
0.039	0.056
0.058	0.060
0.078	0.064
0.097	0.067
0.116	0.069
0.136	0.071
0.155	0.072
0.175	0.074
0.194	0.076



Calle 7 Tramo 5-4 Q=0.262 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.026	0.051
0.052	0.058
0.079	0.063
0.105	0.067
0.131	0.070
0.157	0.072
0.183	0.074
0.210	0.076
0.236	0.078
0.262	0.080

Calle 7 Tramo 4-3 Q=0.457 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.046	0.057
0.091	0.066
0.137	0.071
0.183	0.074
0.229	0.078
0.274	0.081
0.320	0.084
0.366	0.087
0.411	0.090
0.457	0.092

Calle 8 Tramo 5-4 Q=0.275 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.028	0.053
0.055	0.060
0.083	0.065
0.110	0.069
0.138	0.072
0.165	0.074
0.193	0.077
0.220	0.079
0.247	0.081
0.275	0.083



Calle 9 Tramo 5-4 Q=0.172 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.017	0.050
0.034	0.057
0.052	0.062
0.069	0.065
0.086	0.068
0.103	0.070
0.120	0.072
0.138	0.074
0.155	0.076
0.172	0.077

Calle 10 Tramo 4-3 Q=0.0159 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.028	0.057
0.057	0.065
0.085	0.070
0.113	0.073
0.141	0.077
0.170	0.080
0.198	0.083
0.226	0.085
0.255	0.088
0.283	0.090

Calle 10 Tramo 3-2 Q=0.074 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.007	0.035
0.015	0.049
0.022	0.053
0.030	0.056
0.037	0.059
0.044	0.061
0.052	0.063
0.059	0.064
0.067	0.066
0.074	0.067



Calle 10 Tramo 2-1 Q=0.171 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.017	0.050
0.034	0.057
0.051	0.061
0.068	0.065
0.086	0.068
0.103	0.070
0.120	0.072
0.137	0.074
0.154	0.075
0.171	0.077

Calle 11 Tramo 3-2 Q=0.235 m³/s:

Flow (cms)	Elevation (m)
0.000	0.000
0.024	0.056
0.047	0.064
0.070	0.069
0.094	0.072
0.117	0.075
0.141	0.078
0.165	0.081
0.188	0.084
0.211	0.086
0.235	0.088



ANEXO V. CÓMPUTO MÉTRICO

Movimiento de suelo en intersecciones:

Cómputo Movimiento de Suelo en intersecciones						
Intersección entre calles N°1 y 10						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
81,355	81,200	0,155	0,5	0,66	371,29	243,373
Intersección entre calles N°2 y 11						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
81,723	81,700	0,023	0,5	0,52	286,902	150,130
Intersección entre calles N°2 y 10						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
83,187	83,150	0,037	0,5	0,54	286,902	153,940
Intersección entre calles N°3 y 11						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
83,181	83,200	-0,019	0,5	0,48	286,902	137,954
Intersección entre calles N°3 y 10B						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
84,787	84,650	0,137	0,5	0,64	223,451	142,258
Intersección entre calles N°4 y 10A						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
85,406	85,320	0,086	0,5	0,59	286,902	168,257
Intersección entre calles N°4 y 9						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
86,421	86,250	0,171	0,5	0,67	223,451	150,029
Intersección entre calles N°4 y 8						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
86,645	86,600	0,045	0,5	0,55	286,902	156,442
Intersección entre calles N°4 y 7						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
86,906	86,950	-0,044	0,5	0,46	286,902	130,707
Intersección entre calles N°4 y 6						
Cota TN [m]	Cota rasante [m]	Delta H [m]	Paquete estr. [m]	H total [m]	Área [m ²]	Volumen [m ³]
87,968	87,800	0,168	0,5	0,67	223,451	149,261



CÓMPUTO MOVIMIENTO DE SUELOS EN TRAMOS DE CALLE

Cómputo Movimiento de suelos										
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia	Volúmen			
	[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	[m]	Terraplen [m3]	Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte
Calle N°1	50.00	0.03	8.18	-	-	-	-	-	24.20	786.78
	60.00	0.14	6.73	0.09	7.455	10.00	0.85	74.55		
	80.00	0.32	6.51	0.23	6.62	20.00	4.6	132.4		
	100.00	0.20	7.67	0.26	7.09	20.00	5.2	141.8		
	120.00	0.25	6.32	0.23	6.995	20.00	4.5	139.9		
	140.00	0.13	6.72	0.19	6.52	20.00	3.8	130.4		
	160.00	0.25	6.7	0.19	6.71	20.00	3.8	134.2		
165.00	0.33	6.71	0.29	6.705	5.00	1.45	33.525			
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia	Volúmen			
	[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	[m]	Terraplen [m3]	Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte
Calle N°2	50.00	0.08	5.10	-	-	-	-	-	25.750	964.350
	60.00	0.06	5.02	0.07	5.06	10.00	0.7	50.6		
	80.00	0.11	4.23	0.09	4.63	20.00	1.7	92.5		
	100.00	0.12	4.03	0.12	4.13	20.00	2.3	82.6		
	120.00	0.20	3.90	0.16	3.97	20.00	3.2	79.3		
	140.00	0.12	4.62	0.16	4.26	20.00	3.2	85.2		
	160.00	0.13	4.46	0.13	4.54	20.00	2.5	90.8		
	165.00	0.10	4.54	0.12	4.50	5.00	0.575	22.5		
	185.00	0.00	3.96	-	-	-	-	-		
	200.00	0.05	3.74	0.03	3.85	15.00	0.375	57.75		
	220.00	0.17	4.63	0.11	4.19	20.00	2.2	83.7		
	240.00	0.13	3.98	0.15	4.31	20.00	3	86.1		
	260.00	0.21	3.20	0.17	3.59	20.00	3.4	71.8		
	280.00	0.00	4.28	0.11	3.74	20.00	2.1	74.8		
300.00	0.05	4.39	0.03	4.34	20.00	0.5	86.7			
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia	Volúmen			
	[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	[m]	Terraplen [m3]	Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte
Calle N°3	0.00	0.00	5.07	-	-	-	-	-	495.912	582.589
	20.00	0.19	3.14	0.10	4.11	20.00	1.9	82.1		
	40.00	8.13	0.00	4.16	1.57	20.00	83.2	31.4		
	60.00	7.31	0.00	7.72	0.00	20.00	154.4	0		
	80.00	5.38	0.00	6.35	0.00	20.00	126.9	0		
	100.00	3.52	0.01	4.45	0.01	20.00	89	0.1		
	115.00	1.10	1.39	2.31	0.70	15.00	34.65	10.5		
	135.00	0.06	5.15	-	-	-	-	-		
	140.00	0.09	4.81	0.08	4.98	5.00	0.375	24.9		
	160.00	0.07	4.21	0.08	4.51	20.00	1.6	90.2		
	176.60	0.19	3.88	0.13	4.05	16.60	2.158	67.147		
	204.36	0.13	5.10	-	-	-	-	-		
	220.00	0.04	5.89	0.09	5.50	15.64	1.3294	85.9418		
	240.00	0.00	6.57	0.02	6.23	20.00	0.4	124.6		
250.00	0.00	6.57	0.00	6.57	10.00	0	65.7			



Nombre de calle	Progresivas [m]	Secciones		Seccion media		Distancia [m]	Volúmen				
		Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]		Terraplen [m3]	Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte	
Calle N°4	25.00	0.00	5.96								
	40.00	0.00	5.20	0.00	5.58	15.00	0	83.7			
	44.60	0.00	4.71	0.00	4.96	4.60	0	22.793			
	64.60	0.00	5.45	-	-	-	-	-			
	80.00	0.00	4.92	0.00	5.19	15.40	0	79.849			
	100.00	0.04	4.07	0.02	4.50	20.00	0.4	89.9			
	120.00	0.49	3.14	-	-	-	-	-			
	140.00	0.37	3.64	0.43	3.39	20.00	8.6	67.8			
	160.00	0.32	3.70	0.35	3.67	20.00	6.9	73.4			
	180.00	0.17	5.92	0.25	4.81	20.00	4.9	96.2			
	194.60	0.07	4.93	0.12	5.43	14.60	1.752	79.205	82.35	948.42	
	214.60	0.16	3.73	-	-	-	-	-			
	220.00	0.24	3.58	0.20	3.66	5.40	1.08	19.737			
	240.00	1.07	2.30	0.66	2.94	20.00	13.1	58.8			
	260.00	1.00	2.10	1.04	2.20	20.00	20.7	44			
	269.59	0.55	2.61	0.78	2.36	9.59	7.43225	22.58445			
289.59	0.39	3.71	-	-	-	-	-				
300.00	0.33	4.23	0.36	3.97	10.41	3.7476	41.3277				
320.00	0.28	3.67	0.31	3.95	20.00	6.1	79				
340.00	0.33	3.65	0.31	3.66	20.00	6.1	73.2				
344.60	0.34	3.71	0.34	3.68	4.60	1.541	16.928				
Calle N°6	50.00	0.22	4.21	-	-	-	-	-			
	60.00	0.04	3.92	0.13	4.07	10.00	1.3	40.65			
	80.00	0.04	5.29	0.04	4.61	20.00	0.8	92.1			
	100.00	0.00	6.10	0.02	5.70	20.00	0.4	113.9			
	120.00	0.06	5.54	0.03	5.82	20.00	0.6	116.4			
	140.00	0.25	4.38	0.16	4.96	20.00	3.1	99.2			
	160.00	0.33	4.41	0.29	4.40	20.00	5.8	87.9	41.35	1101.63	
	165.00	0.31	4.70	0.32	4.56	5.00	1.6	22.775			
	185.00	0.15	5.45	-	-	-	-	-			
	200.00	0.35	4.91	0.25	5.18	15.00	3.75	77.7			
	220.00	0.49	4.18	0.42	4.55	20.00	8.4	90.9			
	240.00	0.29	4.35	0.39	4.27	20.00	7.8	85.3			
	260.00	0.14	4.87	0.22	4.61	20.00	4.3	92.2			
	280.00	0.10	4.45	0.12	4.66	20.00	2.4	93.2			
	300.00	0.01	4.49	0.06	4.47	20.00	1.1	89.4			
	Calle N°7	50.00	0.22	3.99	-	-	-	-	-		
60.00		0.00	5.09	0.11	4.54	10.00	1.1	45.4			
80.00		0.00	6.37	0.00	5.73	20.00	0	114.6			
100.00		0.00	6.49	0.00	6.43	20.00	0	128.6			
120.00		0.00	4.59	0.00	5.54	20.00	0	110.8			
140.00		0.14	3.91	0.07	4.25	20.00	1.4	85			
160.00		0.15	3.77	0.15	3.84	20.00	2.9	76.8	22.73	1031.60	
165.00		0.17	3.76	0.16	3.77	5.00	0.8	18.825			
185.00		0.29	3.17	-	-	-	-	-			
200.00		0.34	3.36	0.32	3.27	15.00	4.725	48.975			
220.00		0.30	3.53	0.32	3.45	20.00	6.4	68.9			
240.00		0.09	3.75	0.20	3.64	20.00	3.9	72.8			
260.00		0.03	4.00	0.06	3.88	20.00	1.2	77.5			
280.00		0.00	4.98	0.02	4.49	20.00	0.3	89.8			
300.00		0.00	4.38	0.00	4.68	20.00	0	93.6			



Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia [m]	Volúmen			
	[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]		Terraplen [m3]	Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte
Calle N°8	50.00	0.12	3.57	-	-	-	-	-	2.10	507.93
	60.00	0.02	5.30	0.07	4.44	10.00	0.7	44.35		
	80.00	0.06	3.72	0.04	4.51	20.00	0.8	90.2		
	100.00	0.00	4.72	0.03	4.22	20.00	0.6	84.4		
	120.00	0.00	5.23	0.00	4.98	20.00	0	99.5		
	140.00	0.00	3.90	0.00	4.57	20.00	0	91.3		
	160.00	0.00	3.96	0.00	3.93	20.00	0	78.6		
165.00	0.00	3.87	0.00	3.92	5.00	0	19.575			
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia [m]	Volúmen			
[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplen [m3]		Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte	
Calle N°9	50.00	0.43	3.78	-	-	-	-	-	26.10	453.90
	60.00	0.23	4.06	0.33	3.92	10.00	3.3	39.2		
	80.00	0.21	4.12	0.22	4.09	20.00	4.4	81.8		
	100.00	0.19	4.15	0.20	4.14	20.00	4	82.7		
	120.00	0.19	4.11	0.19	4.13	20.00	3.8	82.6		
	140.00	0.25	3.70	0.22	3.91	20.00	4.4	78.1		
	160.00	0.25	3.51	0.25	3.61	20.00	5	72.1		
165.00	0.23	3.45	0.24	3.48	5.00	1.2	17.4			
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia [m]	Volúmen			
[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplen [m3]		Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte	
Calle N°10A	20.00	0.00	5.39	-	-	-	-	-	0.00	148.86
	40.00	0.00	6.33	0.00	5.86	20.00	0	117.2		
	44.65	0.00	7.28	0.00	6.81	4.65	0	31.65686		
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia [m]	Volúmen			
[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplen [m3]		Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte	
Calle N°10B	10.00	0.00	5.15	-	-	-	-	-	0.00	644.33
	20.00	0.00	5.2	0.00	5.18	10.00	0	51.75		
	40.00	0.00	5.66	0.00	5.43	20.00	0	108.6		
	60.00	0.00	4.29	0.00	4.98	20.00	0	99.5		
	65.00	0.00	4.36	0.00	4.33	-	-	-		
	85.00	0.00	4.88	0.00	4.62	20.00	0	92.4		
	100.00	0.00	5.11	0.00	5.00	15.00	0	74.925		
	120.00	0.00	5.27	0.00	5.19	20.00	0	103.8		
	140.00	0.00	4.67	0.00	4.97	20.00	0	99.4		
143.00	0.00	4.63	0.00	4.65	3.00	0	13.95			
Nombre de calle	Progresivas	Secciones		Seccion media		Distancia [m]	Volúmen			
[m]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplén [m2]	Desmonte [m2]	Terraplen [m3]		Desmonte [m3]	Total terraplen	Total desmonte	
Calle N°11	50.00	0.71	4.67	-	-	-	-	-	12.25	538.83
	60.00	0.28	3.33	0.50	4.00	10.00	4.95	40		
	80.00	0.09	11.25	0.19	7.29	20.00	3.7	145.8		
	100.00	0.16	18.15	0.13	14.70	20.00	2.5	294		
	105.00	0.28	5.46	0.22	11.81	5.00	1.1	59.025		



CÓMPUTO MÉTRICO

Ítem	Descripción	Un.	Cant.	Ancho [m]	Long. [m]	Altura [m]	Área [m ²]	Parcial [m ³]	Total
1	Trabajos preliminares								
1.1	Preparación y limpieza del terreno	m ²							39845.04
	Calle Nº1		1				3471.74	3471.74	
	Calle Nº2		1				4113.60	4113.60	
	Calle Nº3		1				4112.59	4112.59	
	Calle Nº4		1				5214.56	5214.56	
	Calle Nº6		1				3559.69	3559.69	
	Calle Nº7		1				3559.69	3559.69	
	Calle Nº8		1				1800.00	1800.00	
	Calle Nº9		1				1800.00	1800.00	
	Calle Nº10		1				2054.91	2054.91	
	Calle Nº11		1				909.56	909.56	
	Plaza triangular		1				234.83	234.83	
	Reserva municipal		1				9013.88	9013.88	
1.2	Cartel de obra	Gl.							1.00
		Gl.	1					1.00	
1.3	Instalación del obrador	Gl.							1.00
		Gl.	1					1.00	
1.4	Readecuación de servicios	Gl.							1.00
		Gl.	1					1.00	
2	Movimientos de suelo								
2.1	Apertura de caja y desmonte	m ³							9291.55
	En intersecciones	m ³							
	Intersección entre calles Nº1 y 10		1			0.655	371.29	243.37	
	Intersección entre calles Nº2 y 11		1			0.523	286.90	150.13	
	Intersección entre calles Nº2 y 10		1			0.537	286.90	153.94	
	Intersección entre calles Nº3 y 11		1			0.481	286.90	137.95	
	Intersección entre calles Nº3 y 10B		1			0.637	223.45	142.26	
	Intersección entre calles Nº4 y 10A		1			0.586	286.90	168.26	
	Intersección entre calles Nº4 y 9		1			0.671	223.45	150.03	
	Intersección entre calles Nº4 y 8		1			0.545	286.90	156.44	
	Intersección entre calles Nº4 y 7		1			0.456	286.90	130.71	
	Intersección entre calles Nº4 y 6		1			0.668	223.45	149.26	
	En tramos de calzada	m ³							
	Calle Nº1		1					786.78	
	Calle Nº2		1					964.35	
	Calle Nº3		1					582.59	
	Calle Nº4		1					948.42	
	Calle Nº6		1					1101.63	
	Calle Nº7		1					1031.60	
	Calle Nº8		1					507.93	
	Calle Nº9		1					453.90	
	Calle Nº10A		1					148.86	
	Calle Nº10B		1					644.33	
	Calle Nº11		1					538.83	
2.2	Excavación para alcantarilla	m ³							56.12
	Caños de HºAº de 800 mm entre cabezales		1	2.98			14.24	42.44	
	Cabezal de HºAº entrada alcantarilla		1			0.79	5.3865	4.26	
	Cabezal de HºAº salida alcantarilla		1			1.75	5.3865	9.43	
2.3	Terraplén	m ³							732.74
	En tramos de calzada	m ³							
	Calle Nº1		1					24.20	
	Calle Nº2		1					25.75	
	Calle Nº3		1					495.91	
	Calle Nº4		1					82.35	
	Calle Nº6		1					41.35	
	Calle Nº7		1					22.73	
	Calle Nº8		1					2.10	
	Calle Nº9		1					26.10	
	Calle Nº10A		1					0.00	
	Calle Nº10B		1					0.00	
	Calle Nº11		1					12.25	
3	Pavimentación								
3.1	Suelo tratado con cal	m ³							2669.59
	En intersecciones	m ³							
	Calle Nº1 y 10		1			0.15	472.50	70.88	
	Calle Nº2 y 11		1			0.15	294.90	44.24	
	Calle Nº2 y 10		1			0.15	294.90	44.24	



Calle Nº3 y 11		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº3 y 10B		1			0.15	231.45	34.72	
Calle Nº4 y 10A		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº4 y 9		1			0.15	231.45	34.72	
Calle Nº4 y 8		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº4 y 7		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº4 y 6		1			0.15	231.45	34.72	
En tramos de calzadas	m3							
Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		1	12.40	115.00	0.15		213.90	
Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		1			0.15	304.87	45.73	
Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		1			0.15	210.90	31.64	
Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		1	8.40	58.00	0.15		73.08	
Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
3.2 Sub-base de suelo calcáreo	m3							2669.59
En intersecciones	m3							
Calle Nº1 y 10		1			0.15	472.50	70.88	
Calle Nº2 y 11		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº2 y 10		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº3 y 11		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº3 y 10B		1			0.15	231.45	34.72	
Calle Nº4 y 10A		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº4 y 9		1			0.15	231.45	34.72	
Calle Nº4 y 8		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº4 y 7		1			0.15	294.90	44.24	
Calle Nº4 y 6		1			0.15	231.45	34.72	
En tramos de calzadas	m3							
Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		1	12.40	115.00	0.15		213.90	
Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		1			0.15	304.87	45.73	
Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		1	8.40	115.00	0.15		144.90	
Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		1			0.15	210.90	31.64	
Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		1	8.40	58.00	0.15		73.08	
Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		1	8.40	55.00	0.15		69.30	
3.3 Base de suelo calcáreo con cemento	m3							2111.87
En intersecciones	m3							
Calle Nº1 y 10		1			0.15	260.64	39.10	
Calle Nº2 y 11		1			0.15	193.44	29.02	
Calle Nº2 y 10		1			0.15	193.44	29.02	
Calle Nº3 y 11		1			0.15	193.44	29.02	
Calle Nº3 y 10B		1			0.15	153.84	23.08	
Calle Nº4 y 10A		1			0.15	193.44	29.02	
Calle Nº4 y 9		1			0.15	164.72	24.71	
Calle Nº4 y 8		1			0.15	193.44	29.02	
Calle Nº4 y 7		1			0.15	193.44	29.02	
Calle Nº4 y 6		1			0.15	164.72	24.71	



En tramos de calzadas		m3							
Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		1	10.80	115.00	0.15			186.30	
Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		1			0.15	283.85		42.58	
Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		1	6.80	55.00	0.15			56.10	
Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		1	6.80	55.00	0.15			56.10	
Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		1	6.80	55.00	0.15			56.10	
Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		1	6.80	55.00	0.15			56.10	
Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00	0.15			117.30	
Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		1			0.15	190.29		28.54	
Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00	0.15			56.10	
Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		1	6.80	58.00	0.15			59.16	
Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00	0.15			56.10	
3.4 Riego de imprimación								14079.10	
En intersecciones		m2							
Calle Nº1 y 10		1					260.64	260.64	
Calle Nº2 y 11		1					193.44	193.44	
Calle Nº2 y 10		1					193.44	193.44	
Calle Nº3 y 11		1					193.44	193.44	
Calle Nº3 y 10B		1					153.84	153.84	
Calle Nº4 y 10A		1					193.44	193.44	
Calle Nº4 y 9		1					164.72	164.72	
Calle Nº4 y 8		1					193.44	193.44	
Calle Nº4 y 7		1					193.44	193.44	
Calle Nº4 y 6		1					164.72	164.72	
En tramos de calzadas		m2							
Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		1	10.80	115.00				1242.00	
Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		1				283.85		283.85	
Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		1	6.80	55.00				374.00	
Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		1	6.80	55.00				374.00	
Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		1	6.80	55.00				374.00	
Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		1	6.80	55.00				374.00	
Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		1				190.29		190.29	
Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00				374.00	
Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		1	6.80	58.00				394.40	
Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00				374.00	
3.5 Riego de liga								14079.10	
En intersecciones		m2							
Calle Nº1 y 10		1					260.64	260.64	
Calle Nº2 y 11		1					193.44	193.44	
Calle Nº2 y 10		1					193.44	193.44	
Calle Nº3 y 11		1					193.44	193.44	
Calle Nº3 y 10B		1					153.84	153.84	
Calle Nº4 y 10A		1					193.44	193.44	
Calle Nº4 y 9		1					164.72	164.72	
Calle Nº4 y 8		1					193.44	193.44	
Calle Nº4 y 7		1					193.44	193.44	
Calle Nº4 y 6		1					164.72	164.72	
En tramos de calzadas		m2							
Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		1	10.80	115.00				1242.00	
Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00				782.00	
Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		1				283.85		283.85	



	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		1			190.29		190.29	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		1	6.80	58.00			394.40	
	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00			374.00	
3.6	Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor	m2							14115.17
	En intersecciones	m2							
	Calle Nº1 y 10		1				202.31	202.31	
	Calle Nº2 y 11		1				156.72	156.72	
	Calle Nº2 y 10		1				193.44	193.44	
	Calle Nº3 y 11		1				193.44	193.44	
	Calle Nº3 y 10B		1				153.84	153.84	
	Calle Nº4 y 10A		1				193.44	193.44	
	Calle Nº4 y 9		1				164.72	164.72	
	Calle Nº4 y 8		1				193.44	193.44	
	Calle Nº4 y 7		1				193.44	193.44	
	Calle Nº4 y 6		1				164.72	164.72	
	En tramos de calzadas	m3							
	Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		1	10.80	115.00			1242.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		1	6.80	115.00			782.00	
	Badén		1	0.40	27.77			11.11	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		1			283.85		283.85	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		1	6.80	115.00			782.00	
	Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		1			310.29		310.29	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00			374.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		1	6.80	58.00			394.40	
	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		1	6.80	55.00			374.00	
3.7	Cordón cuneta de Hº Aº	ml							3389.96
	Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		2		115.00			230.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		2		115.00			230.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		2		115.00			230.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		2		115.00			230.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10 (Este)		1		115.00			115.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10 (Oeste)		1		65.64			65.64	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10 (Este)		1		21.01			21.01	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10 (Oeste)		1		39.77			39.77	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9 (Oeste)		1		55.00			55.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8 (Oeste)		1		55.00			55.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº8 (Este)		1		130.00			130.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		2		55.00			110.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		2		55.00			110.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		2		115.00			230.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		2		115.00			230.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		2		115.00			230.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		2		115.00			230.00	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		2		115.00			230.00	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		2		115.00			230.00	
	Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3 (Norte)		1		22.204			22.20	
	Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3 (Sur)		1		30.338			30.34	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		2		55.00			110.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		2		58.00			116.00	



	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		2		55.00			110.00	
3.8	Badenes de Hº Aº	m2						796.12	
	Calle Nº1 y 10		2				48.25	96.50	
	Calle Nº2 y 11		2				41.85	83.70	
	Calle Nº2 y 10		2				41.85	83.70	
	Calle Nº3 y 11		2				41.85	83.70	
	Calle Nº3 y 10B		2				27.006	54.01	
	Calle Nº4 y 10A		2				41.85	83.70	
	Calle Nº4 y 9		1				41.85	41.85	
	Calle Nº4 y 8		2				41.85	83.70	
	Calle Nº4 y 7		2				41.85	83.70	
	Calle Nº4 y 6		1				41.85	41.85	
	Calle Nº4 y 3		1				59.71	59.71	
4	Obras de arte								
4.1	Caños de HºAº de 800mm	ml						24	
		ml	2		12			24	
4.2	Cabezales de HºAº	u						2.00	
		u	2					2	
4.3	Canales de descarga de HºAº	m2						9.00	
		m2	2	4.5	1			9	
5	Luminarias								
5.1	Provisión e instalación de columnas metálicas	u						85.00	
	Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		6					6.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		5					5.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		5					5.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		6					6.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		5					5.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		2					2.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		3					3.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		5					5.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		5					5.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		5					5.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		5					5.00	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		6					6.00	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		5					5.00	
	Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		2					2.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		3					3.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		4					4.00	
	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		4					4.00	
5.2	Provisión y colocación de cables subterráneos	ml						3435.31	
	Calle Nº1 vereda Este		1		57.88			57.88	
	Calle Nº1 vereda Oeste		1		135.22			135.22	
	Calle Nº2 vereda Este		1		250.65			250.65	
	Calle Nº2 vereda Oeste		1		164.05			164.05	
	Calle Nº3 vereda Este		1		250.00			250.00	
	Calle Nº3 vereda Oeste		1		248.62			248.62	
	Calle Nº4 vereda Este		1		300.00			300.00	
	Calle Nº4 vereda Oeste		1		300.00			300.00	
	Calle Nº6 vereda Norte		1		221.63			221.63	
	Calle Nº6 vereda Sur		1		225.61			225.61	
	Calle Nº7 vereda Norte		1		221.76			221.76	
	Calle Nº7 vereda Sur		1		221.85			221.85	
	Calle Nº8 vereda Norte		1		115.51			115.51	
	Calle Nº8 vereda Sur		1		106.08			106.08	
	Calle Nº9 vereda Norte		1		57.62			57.62	
	Calle Nº9 vereda Sur		1		115.73			115.73	
	Calle Nº10A vereda Norte		1		10.00			10.00	
	Calle Nº10A vereda Sur		1		23.72			23.72	
	Calle Nº10B vereda Norte		1		155.39			155.39	
	Calle Nº10B vereda Sur		1		102.07			102.07	
	Calle Nº11 vereda Norte		1		97.70			97.70	
	Calle Nº11 vereda Sur		1		54.22			54.22	
5.3	Provisión y colocación de luminarias LED	u						85.00	
	Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		6					6.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		5					5.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		5					5.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		6					6.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		5					5.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		2					2.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		3					3.00	



	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		3					3.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		5					5.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		5					5.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		5					5.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		5					5.00	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		6					6.00	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		5					5.00	
	Calle Nº10A entre Calle Nº4 y Nº3		2					2.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		3					3.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		4					4.00	
	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		4					4.00	
6 Forestación									
6.1 Álamos u 183.00									
	Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		8					8.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		16					16.00	
	Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		16					16.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		15					15.00	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		10					10.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		2					2.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		3					3.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		6					6.00	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		6					6.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		8					8.00	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		8					8.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		16					16.00	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		16					16.00	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		16					16.00	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		16					16.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		6					6.00	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		6					6.00	
	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		6					6.00	
6.2 Jacarandáes u 43									
	Vereda de Reserva Municipal		11					11	
	Vereda de plaza triangular		5					5	
	Calle Nº1 vereda Este		10					10	
	Calle Nº6 vereda Sur		17					17	
7 Señalamiento horizontal									
7.1 Líneas divisorias de carriles (doble línea amarilla) m2 224.373									
	Calle Nº1 entre Calle Nº10 y Nº8		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº2 entre Calle Nº11 y Nº10		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº2 entre Calle Nº10 y Nº8		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº3 entre Calle Nº13 y Nº11		2	0.075	110.00			16.50	
	Calle Nº3 entre Calle Nº11 y Nº10		2	0.075	71.21			10.68	
	Calle Nº4 entre Calle Nº11 y Nº10		2	0.075	13.61			2.04	
	Calle Nº4 entre Calle Nº10 y Nº9		2	0.075	47.00			7.05	
	Calle Nº4 entre Calle Nº9 y Nº8		2	0.075	47.00			7.05	
	Calle Nº4 entre Calle Nº8 y Nº7		2	0.075	47.00			7.05	
	Calle Nº4 entre Calle Nº7 y Nº6		2	0.075	47.00			7.05	
	Calle Nº6 entre Calle Nº5 y Nº4		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº6 entre Calle Nº4 y Nº3		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº7 entre Calle Nº5 y Nº4		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº7 entre Calle Nº4 y Nº3		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº8 entre Calle Nº5 y Nº4		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº9 entre Calle Nº5 y Nº4		2	0.075	107.00			16.05	
	Calle Nº10B entre Calle Nº3 y Nº2		2	0.075	50.00			7.50	
	Calle Nº10B entre Calle Nº2 y Nº1		2	0.075	50.00			7.50	
	Calle Nº11 entre Calle Nº3 y Nº2		2	0.075	50.00			7.50	
7.2 Sendas peatonales y líneas de detención m2 423									
	Sendas peatonales para Calles de 8m		222	0.5	3			333	
	Línea de detención Calle de 8m		37	0.5	3			55.5	
	Sendas peatonales para Calles de 12m		20	0.5	3			30	
	Línea de detención Calle de 12m		2	0.5	4.5			4.5	
8 Señalamiento vertical									
8.1 Nomencladores de calles u 13									
			13					13	



ANEXO VI. ANÁLISIS DE PRECIOS Y PRESUPUESTO

EQUIPOS

Designación	Potencia	Valor en dólares	Valor en pesos	Valor residual	Vida útil	Uso anual	Coeficiente de Gabay (n+1)/(2n)	Costo			Rep. y repuestos [\$/h]	Combustibles				Lubricantes [\$/h]	Combustibles y lubricantes [\$/h]	Seguros e impuestos [\$/h]	Mano de obra [\$/h]	Costo horario total [\$/h]
	[HP]	[U\$S]	[\$]	[\$]	[h]	[h]		Amort. [\$/h]	Intereses [\$/h]	Suma [\$/h]		Tipo	Precio unit. [\$/l]	Consumo [l/h.HP]	Costo [\$/h]					
a	b		c	d=0,1*c	e	f	g	h=(c-d)/e	i=(g*c*tasa)/	j= h+i	k=%rep*h	l	m	N	o=b*m*N	p=0,2*o	q= o+p	r	s	t= j+k+o+r+s
Motoniveladora Tipo Iron Gr18	185.00	\$ 150,000	\$ 21,750,000	\$ 2,175,000	20,000	2,000	0.55	978.75	4,156.97	5,135.72	489.38	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 4,620.93	\$ 924.19	\$ 5,545.12	\$ 195.75	\$ 1,448.97	\$ 12,814.93
Cargadora frontal	180.00	\$ 74,000	\$ 10,730,000	\$ 1,073,000	13,000	2,000	0.58	742.85	2,151.16	2,894.00	371.42	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 4,496.04	\$ 899.21	\$ 5,395.25	\$ 96.57	\$ 1,448.97	\$ 10,206.21
Retroexcavadora	138.00	\$ 110,000	\$ 15,950,000	\$ 1,595,000	20,000	2,000	0.55	717.75	3,048.44	3,766.19	358.88	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,446.96	\$ 689.39	\$ 4,136.36	\$ 143.55	\$ 1,448.97	\$ 9,853.94
Camión volcador	187.40		\$ 11,929,610	\$ 1,192,961	12,000	2,000	0.58	894.72	2,418.23	3,312.95	447.36	Diesel	\$ 166.52	0.16	\$ 4,992.94	\$ 998.59	\$ 5,991.52	\$ 107.37	\$ 1,448.97	\$ 11,308.17
Excavadora sobre orugas	157.00	\$ 180,000	\$ 26,100,000	\$ 2,610,000	20,000	2,000	0.55	1,174.50	4,988.36	6,162.86	587.25	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,921.55	\$ 784.31	\$ 4,705.86	\$ 234.90	\$ 1,448.97	\$ 13,139.84
Vibro apisonador	2.70	\$ 4,325	\$ 627,125	\$ 62,713	12,000	2,500	0.60	47.03	105.33	152.37	23.52	Nafta	\$ 156.00	0.37	\$ 156.00	\$ 31.20	\$ 187.20	\$ 4.52	\$ 1,448.97	\$ 1,816.57
Minicargador multifunción	83.80	\$ 45,500	\$ 6,597,500	\$ 659,750	10,000	2,000	0.60	593.78	1,375.58	1,969.35	296.89	Diesel	\$ 166.52	0.16	\$ 2,232.70	\$ 446.54	\$ 2,679.24	\$ 59.38	\$ 1,448.97	\$ 6,453.83
Vibro compactador pata de cabra	140.00	\$ 90,000	\$ 13,050,000	\$ 1,305,000	20,000	2,000	0.55	587.25	2,494.18	3,081.43	293.63	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,496.92	\$ 699.38	\$ 4,196.30	\$ 117.45	\$ 1,448.97	\$ 9,137.78
Camión regador de 10 m³	220.00	\$ 43,000	\$ 6,235,000	\$ 623,500	20,000	2,000	0.55	280.58	1,191.66	1,472.24	140.29	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 5,495.16	\$ 1,099.03	\$ 6,594.19	\$ 56.12	\$ 1,448.97	\$ 9,711.80
Terminadora asfáltica	100.00	\$ 210,000	\$ 30,450,000	\$ 3,045,000	20,000	2,000	0.55	1,370.25	5,819.76	7,190.01	685.13	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 2,497.80	\$ 499.56	\$ 2,997.36	\$ 274.05	\$ 1,448.97	\$ 12,595.51
Rodillo liso autopropulsado	140.00	\$ 124,000	\$ 17,980,000	\$ 1,798,000	15,000	2,000	0.57	1,078.80	3,540.56	4,619.36	539.40	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,496.92	\$ 699.38	\$ 4,196.30	\$ 161.82	\$ 1,448.97	\$ 10,965.85
Camión moto hormigonero de 10 m³	350.00		\$ 4,785,000	\$ 478,500	20,000	2,000	0.55	215.33	914.53	1,129.86	107.66	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 8,742.30	\$ 1,748.46	\$ 10,490.76	\$ 43.07	\$ 1,448.97	\$ 13,220.31
Camión Regador de asfalto	215.00		\$ 2,900,000	\$ 290,000	20,000	2,000	0.55	130.50	554.26	684.76	65.25	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 5,370.27	\$ 1,074.05	\$ 6,444.32	\$ 26.10	\$ 1,448.97	\$ 8,669.41
Tractor con rastra	90.00	\$ 34,800	\$ 5,046,000	\$ 504,600	10,000	1,000	0.55	454.14	1,928.83	2,382.97	227.07	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 2,248.02	\$ 449.60	\$ 2,697.62	\$ 90.83	\$ 1,448.97	\$ 6,847.46
Martillo neumático	3.00	\$ 17,800	\$ 2,581,000	\$ 258,100	10,000	500	0.53	232.29	1,883.48	2,115.77	116.15	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 74.93	\$ 14.99	\$ 89.92	\$ 92.92	\$ -	\$ 2,414.76
Compresor	15.00		\$ 2,337,000	\$ 233,700	12,000	1,000	0.54	175.28	879.78	1,055.06	87.64	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 374.67	\$ 74.93	\$ 449.60	\$ 42.07	\$ -	\$ 1,634.37
Rodillo neumático	130.00	\$ 45,000	\$ 6,525,000	\$ 652,500	15,000	2,000	0.57	391.50	1,284.88	1,676.38	195.75	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,247.14	\$ 649.43	\$ 3,896.57	\$ 58.73	\$ 1,448.97	\$ 7,276.39
Vibrador de inmersión	1.50		\$ 88,000	\$ 8,800	10,000	500	0.53	7.92	64.22	72.14	3.96	Electrico	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 76.10
Grupo electrógeno	16.00		\$ 284,600	\$ 28,460	10,000	500	0.53	25.61	207.69	233.30	12.81	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 399.65	\$ 79.93	\$ 479.58	\$ -	\$ -	\$ 725.69
Motobomba de 3"	6.50		\$ 80,528	\$ 8,053	12,000	500	0.52	6.04	58.30	64.34	3.02	Electrico	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 67.36
Camioneta	70.00		\$ 7,507,000	\$ 750,700	20,000	2,000	0.55	337.82	1,434.78	1,772.59	168.91	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 1,748.46	\$ 349.69	\$ 2,098.15	\$ 67.56	\$ -	\$ 4,107.21
Camión caja playa con grúa hidráulica	140.00		\$ 11,600,000	\$ 1,160,000	20,000	2,000	0.55	522.00	2,217.05	2,739.05	261.00	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,496.92	\$ 699.38	\$ 4,196.30	\$ 104.40	\$ 1,448.97	\$ 8,749.72
Hoyadora a explosión	10.00		\$ 304,500	\$ 30,450	10,000	500	0.53	27.41	222.21	249.61	13.70	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 249.78	\$ 49.96	\$ 299.74	\$ -	\$ -	\$ 563.05
Soldadora	6.50		\$ 235,990	\$ 23,599	10,000	500	0.53	21.24	172.21	193.45	10.62	Electrico	\$ -		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 204.07
Motosierra	2.50		\$ 117,300	\$ 11,730	10,000	500	0.53	10.56	85.60	96.16	5.28	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 62.45	\$ 12.49	\$ 74.93	\$ -	\$ -	\$ 176.37
Camión equipado para aplicación de material termoplástico	190.00		\$ 35,000,000	\$ 3,500,000	20,000	2,000	0.55	1,575.00	6,689.38	8,264.38	787.50	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 4,745.82	\$ 949.16	\$ 5,694.98	\$ 315.00	\$ 1,448.97	\$ 16,510.83
Hidrogrúa con barquilla	140.00	\$ 36,300	\$ 5,263,500	\$ 526,350	20,000	2,000	0.55	236.86	1,005.99	1,242.84	118.43	Diesel	\$ 166.52	0.15	\$ 3,496.92	\$ 699.38	\$ 4,196.30	\$ 47.37	\$ 1,448.97	\$ 7,053.92



PLANILLA DE INSUMOS

Mano de Obra

Análisis de Precio			
Cod	Insumo en Análisis de Precio	Un	Precio Redeterminado
MO1	Oficial Especializado	h	\$1,448.97
MO2	Oficial	h	\$1,236.18
MO3	Medio Oficial	h	\$1,139.92
MO4	Ayudante	h	\$1,046.20

Materiales

Análisis de Precio			
Cod	Insumo en Análisis de Precio	Un	Precio Redeterminado
MAT01	Chapa de acero H°G° N°24	m ²	\$1,525.00
MAT02	Caño estructural cuadrado 1,2 mm	m	\$255.00
MAT03	Poste de madera eucaliptus Ø20 cm	m	\$375.00
MAT04	Vinilo Autoadhesivo	m ²	\$2,520.00
MAT05	Materiales para obrador	m ²	\$5,893.00
MAT06	Cal Hidráulica	Kg	\$35.32
MAT07	Suelo Calcáreo	m ³	\$1,800.00
MAT08	Cemento Portland	Kg	\$37.14
MAT09	Emulsión Asfáltica EM1	L	\$250.00
MAT10	Emulsión Asfáltica ER1	L	\$250.00
MAT11	Mezcla Asfáltica	Tn	\$26,263.64
MAT12	Hormigón H-25	m ³	\$23,015.00
MAT13	Barra de Acero Lisa de 25mm	m	\$1,384.83
MAT14	Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm	m ²	\$1,795.14
MAT15	Barra ADN-420 6mm	Kg	\$412.91
MAT16	Sellador Asfáltico modificado con polímeros	L	\$12,166.67
MAT17	Poliestireno Expandido	m ²	\$836.00
MAT18	Alambre Negro N°16	Kg	\$1,216.00
MAT19	Protector y tratador superficial Antisol	L	\$535.00
MAT20	Esmalte Sintético	L	\$455.00
MAT21	Capuchón Metálico de 25mm	m	\$270.00
MAT22	Caño de H°A° de 800mm	m	\$24,600.00
MAT23	Arena	m ³	\$1,587.55
MAT24	Malla del Tipo SIMA de 15x15x8mm	m ²	\$3,194.10
MAT25	Fenólico 18mm	m ²	\$920.00
MAT26	Tirante de madera 3"x3"	ml	\$300.00
MAT27	Listón de madera Saligna 1"x2"	ml	\$33.00
MAT28	Columna de iluminación de 9m de largo	u	\$95,707.00
MAT29	Hormigón H-17	m ³	\$21,531.00
MAT30	Pintura Antioxido	L	\$1,430.00



MAT31	Cable subterráneo 4x6mm ²	m	\$1,523.55
MAT32	Malla de seguridad	m	\$115.73
MAT33	Ladrillo común	u	\$51.46
MAT34	Luminarias LED de 250 W	u	\$27,000.00
MAT35	Álamo (Populus Alba)	u	\$2,150.00
MAT36	Jacarandaes	u	\$2,580.00
MAT37	Pintura termoplástica + esferas reflectivas	L	\$1,975.00
MAT38	Pintura asfáltica para imprimación de secado rápido	L	\$794.44
MAT39	Chapa N°16 2mm de espesor	m ²	\$10,500.00
MAT40	Lámina Reflectiva	m ²	\$11,615.40
MAT41	Poste metálico de 2,5" x 3m de alto	u	\$6,539.00
MAT42	Alambre Negro N°9	Kg	\$1,164.00
MAT43	Hormigón H-8	m ³	\$18,650.00

Equipos

Análisis de Precio			
Cod	Insumo en Análisis de Precio	Un	Precio Redeterminado
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	h	\$12,814.93
E2	Cargadora frontal	h	\$10,206.21
E3	Retroexcavadora	h	\$9,853.94
E4	Camión volcador	h	\$11,308.17
E5	Excavadora sobre orugas	h	\$13,139.84
E6	Vibro apisonador	h	\$1,816.57
E7	Minicargador multifunción	h	\$6,453.83
E8	Vibro compactador pata de cabra	h	\$9,137.78
E9	Camión regador de 10 m ³	h	\$9,711.80
E10	Terminadora asfáltica	h	\$12,595.51
E11	Rodillo liso autopropulsado	h	\$10,965.85
E12	Camión moto hormigonero de 10 m ³	h	\$13,220.31
E13	Camión Regador de asfalto	h	\$8,669.41
E14	Tractor con rastra	h	\$6,847.46
E15	Martillo neumático	h	\$2,414.76
E16	Compresor	h	\$1,634.37
E17	Rodillo neumático	h	\$7,276.39
E18	Vibrador de inmersión	h	\$76.10
E19	Grupo eléctrico	h	\$725.69
E20	Motobomba de 3"	h	\$67.36
E21	Camioneta	h	\$4,107.21
E22	Camión caja playa con grúa hidráulica	h	\$8,749.72
E23	Hoyadora a explosión	h	\$563.05
E24	Soldadora	h	\$204.07
E25	Motosierra	h	\$176.37
E26	Camión equipado para aplicación de material termoplástico	h	\$16,510.83
E27	Hidrogrúa con barquilla	h	\$7,053.92



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Rubro:	1	Trabajos preliminares			Fecha	sep-22			
Ítem:	1.1	Preparación y limpieza del terreno			Unidad:	m2			
					Rendimiento:	2000.00 [m2/hs]			
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales									
-	-	-	-	-	-	-	\$ -	\$ -	
-	-	-	-	-	-	-	\$ -	\$ -	
-	-	-	-	-	-	-	\$ -	\$ -	
-	-	-	-	-	-	-	\$ -	\$ -	
-	-	-	-	-	-	-	\$ -	\$ -	
B) Mano de Obra									
MO1	Oficial Especializado	1	h	0.0005	\$	1,448.97	\$	0.72	
MO4	Ayudante	3	h	0.0015	\$	1,046.20	\$	1.57	
C) Equipos									
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0.0005	\$	12,814.93	\$	6.41	
E2	Cargadora frontal	1	h	0.0005	\$	10,206.21	\$	5.10	
E4	Camión volcador	1	h	0.0005	\$	11,308.17	\$	5.65	
							Costo unitario del ítem	\$	19.46
							Coefficiente resumen K	1.82	
							Precio unitario del ítem	\$	35.41

Rubro:	1	Trabajos preliminares			Fecha	sep-22			
Ítem:	1.2	Cartel de obra			Unidad:	Gl.			
					Rendimiento:	0.25 [Gl/hs]			
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales									
MAT01	Chapa de acero H°G° N°24		m ²	12	\$	1,525.00	\$	18,300.00	
MAT02	Caño estructural cuadrado 1,2 mm		m	14	\$	255.00	\$	3,570.00	
MAT03	Poste de madera eucaliptus Ø20 cm		m	18	\$	375.00	\$	6,750.00	
MAT04	Vinilo Autoadhesivo		m ²	12	\$	2,520.00	\$	30,240.00	
B) Mano de Obra									
MO1	Oficial Especializado	1	h	4	\$	1,448.97	\$	5,795.88	
MO4	Ayudante	3	h	12	\$	1,046.20	\$	12,554.35	
C) Equipos									
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
							Costo unitario del ítem	\$	77,210.23
							Coefficiente resumen K	1.82	
							Precio unitario del ítem	\$	140,492.09

Rubro:	1	Trabajos preliminares			Fecha	sep-22			
Ítem:	1.3	Instalación del obrador			Unidad:	Gl.			
					Rendimiento:	0.04 [Gl/hs]			
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total	
A) Materiales									
MAT05	Materiales para obrador		m ²	36	\$	5,893.00	\$	212,148.00	
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
B) Mano de Obra									
MO1	Oficial Especializado	2	h	48	\$	1,448.97	\$	69,550.51	
MO4	Ayudante	4	h	96	\$	1,046.20	\$	100,434.83	
C) Equipos									
E4	Camión volcador	0.25	h	6	\$	11,308.17	\$	67,849.02	
E21	Camioneta	0.35	h	8.4	\$	4,107.21	\$	34,500.59	
-	-	-	-	-	\$	-	\$	-	
							Costo unitario del ítem	\$	484,482.95
							Coefficiente resumen K	1.82	
							Precio unitario del ítem	\$	881,567.42



Rubro:	1	Trabajos preliminares				Fecha	sep-22
Ítem:	1.4	Readecuación de servicios				Unidad:	Gl.
						Rendimiento:	1.00000 [Gl/hs]
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo total
A) Materiales							
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
B) Mano de Obra							
C) Equipos							
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
						Costo unitario del ítem	\$ 824,175.82
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 1,499,674.15

Rubro:	2	Movimientos de suelo				Fecha	sep-22
Ítem:	2.1	Apertura de caja y desmonte				Unidad:	m3
						Rendimiento:	40.00 [m3/hs]
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo total
A) Materiales							
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado			0	h	0.00	\$ 1,448.97 \$ -
MO4	Ayudante			4	h	0.10	\$ 1,046.20 \$ 104.62
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18			1	h	0.03	\$ 12,814.93 \$ 320.37
E2	Cargadora frontal			1	h	0.03	\$ 10,206.21 \$ 255.16
E4	Camión volcador			3	h	0.08	\$ 11,308.17 \$ 848.11
						Costo unitario del ítem	\$ 1,528.26
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 2,780.83

Rubro:	2	Movimientos de suelo				Fecha	sep-22
Ítem:	2.2	Excavación para alcantarilla				Unidad:	m3
						Rendimiento:	12.00 [m3/hs]
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo total
A) Materiales							
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
-	-	-	-	-	\$	-	\$ -
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado			0	h	0.00	\$ 1,448.97 \$ -
MO4	Ayudante			3	h	0.25	\$ 1,046.20 \$ 261.55
C) Equipos							
E3	Retroexcavadora			1	h	0.08	\$ 9,853.94 \$ 821.16
E2	Cargadora frontal			0.5	h	0.04	\$ 10,206.21 \$ 425.26
E4	Camión volcador			1	h	0.08	\$ 11,308.17 \$ 942.35
						Costo unitario del ítem	\$ 2,450.32
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 4,458.61



Rubro:	2	Movimientos de suelo				Fecha	sep-22
Ítem:	2.3	Terraplén				Unidad:	m3
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:
							25.00 [m3/hs]
A) Materiales							
-	-	-	-	-	-	\$	-
-	-	-	-	-	-	\$	-
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$	1,448.97	\$
MO4	Ayudante	6	h	0.24	\$	1,046.20	\$
							251.09
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0.04	\$	12,814.93	\$
E3	Retroexcavadora	1	h	0.04	\$	9,853.94	\$
E9	Camión regador de 10 m ³	0.5	h	0.02	\$	9,711.80	\$
E14	Tractor con rastra	0.5	h	0.02	\$	6,847.46	\$
E17	Rodillo neumático	0.5	h	0.02	\$	7,276.39	\$
							145.53
						Costo unitario del ítem	\$
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$
							2,974.24

Rubro:	3	Pavimentación				Fecha	sep-22
Ítem:	3.1	Suelo tratado con cal				Unidad:	m3
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:
							25.00 [m3/hs]
A) Materiales							
MAT06	Cal Hidráulica			Kg	42.000	\$	35.32
						\$	1,483.44
-	-	-	-	-	-	\$	-
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$	1,448.97	\$
MO4	Ayudante	5	h	0.20	\$	1,046.20	\$
							209.24
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0.04	\$	12,814.93	\$
E4	Camión volcador	0.25	h	0.01	\$	11,308.17	\$
E8	Vibro compactador pata de cabra	0.5	h	0.02	\$	9,137.78	\$
E9	Camión regador de 10 m ³	0.5	h	0.02	\$	9,711.80	\$
E14	Tractor con rastra	0.5	h	0.02	\$	6,847.46	\$
E17	Rodillo neumático	0.5	h	0.02	\$	7,276.39	\$
							145.53
						Costo unitario del ítem	\$
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$
							5,418.47

Rubro:	3	Pavimentación				Fecha	sep-22
Ítem:	3.2	Sub-base de suelo calcáreo				Unidad:	m3
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:
							25.00 [m3/hs]
A) Materiales							
MAT07	Suelo Calcáreo			m3	1.400	\$	1,800.00
						\$	2,520.00
-	-	-	-	-	-	\$	-
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$	1,448.97	\$
MO4	Ayudante	5	h	0.20	\$	1,046.20	\$
							209.24
C) Equipos							
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0.04	\$	12,814.93	\$
E4	Camión volcador	0.5	h	0.02	\$	11,308.17	\$
E8	Vibro compactador pata de cabra	0.5	h	0.02	\$	9,137.78	\$
E9	Camión regador de 10 m ³	0.5	h	0.02	\$	9,711.80	\$
E17	Rodillo neumático	0.5	h	0.02	\$	7,276.39	\$
E14	Tractor con rastra	0.5	h	0.02	\$	6,847.46	\$
							136.95
						Costo unitario del ítem	\$
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$
							7,510.36



Rubro:	3	Pavimentación			Fecha	sep-22
Ítem:	3.3	Base de suelo calcáreo con cemento			Unidad:	m3
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	Costo total
A) Materiales						
MAT07	Suelo Calcáreo		m3	1.4	\$ 1,800.00	\$ 2,520.00
MAT08	Cemento Portland		Kg	78.4	\$ 37.14	\$ 2,911.78
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$ 1,448.97	\$ -
MO4	Ayudante	5	h	0.25	\$ 1,046.20	\$ 261.55
C) Equipos						
E1	Motoniveladora Tipo Iron Gr18	1	h	0.05	\$ 12,814.93	\$ 640.75
E4	Camión volcador	0.5	h	0.03	\$ 11,308.17	\$ 282.70
E8	Vibro compactador pata de cabra	0.5	h	0.03	\$ 9,137.78	\$ 228.44
E9	Camión regador de 10 m ³	0.5	h	0.03	\$ 9,711.80	\$ 242.80
E17	Rodillo neumático	0.5	h	0.03	\$ 7,276.39	\$ 181.91
E14	Tractor con rastra	0.5	h	0.03	\$ 6,847.46	\$ 171.19
					Costo unitario del ítem	\$ 7,441.11
					Coeficiente resumen K	1.82
					Precio unitario del ítem	\$ 13,539.88

Rubro:	3	Pavimentación			Fecha	sep-22
Ítem:	3.4	Riego de imprimación			Unidad:	m2
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	Costo total
A) Materiales						
MAT09	Emulsión Asfáltica EM1		L	0.9	\$ 250.00	\$ 225.00
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$ 1,448.97	\$ -
MO4	Ayudante	3	h	0.02	\$ 1,046.20	\$ 15.69
C) Equipos						
E13	Camión Regador de asfalto	1	h	0.01	\$ 8,669.41	\$ 43.35
E16	Compresor	1	h	0.01	\$ 1,634.37	\$ 8.17
-	-		-	0.00	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 292.21
					Coeficiente resumen K	1.82
					Precio unitario del ítem	\$ 531.71

Rubro:	3	Pavimentación			Fecha	sep-22
Ítem:	3.5	Riego de liga			Unidad:	m2
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	Costo total
A) Materiales						
MAT10	Emulsión Asfáltica ER1		L	0.4	\$ 250.00	\$ 100.00
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$ 1,448.97	\$ -
MO4	Ayudante	3	h	0.02	\$ 1,046.20	\$ 15.69
C) Equipos						
E13	Camión Regador de asfalto	1	h	0.01	\$ 8,669.41	\$ 43.35
-	-		-	0.00	\$ -	\$ -
-	-		-	0.00	\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 159.04
					Coeficiente resumen K	1.82
					Precio unitario del ítem	\$ 289.39



Rubro:	3	Pavimentación			Fecha	sep-22
Ítem:	3.6	Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor			Unidad:	m2
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	300.00 [m2/hs]
A) Materiales						
MAT11	Mezcla Asfáltica		Tn	0.129	\$ 26,263.64	\$ 3,378.16
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
-	-		-	0.0	\$ -	\$ -
B) Mano de Obra						
MO4	Ayudante	6	h	0.020	\$ 1,046.20	\$ 20.92
MO1	Oficial Especializado	0	h	0.00	\$ 1,448.97	\$ -
C) Equipos						
E10	Terminadora asfáltica	1	h	0.0033	\$ 12,595.51	\$ 41.99
E11	Rodillo liso autopropulsado	1	h	0.0033	\$ 10,965.85	\$ 36.55
E17	Rodillo neumático	1	h	0.0033	\$ 7,276.39	\$ 24.25
					Costo unitario del ítem	\$ 3,501.88
					Coeficiente resumen K	1.82
					Precio unitario del ítem	\$ 6,372.03

Rubro:	3	Pavimentación			Fecha	sep-22
Ítem:	3.7	Cordón cuneta de Hº Aº			Unidad:	ml
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	5.00 [m/hs]
A) Materiales						
MAT12	Hormigón H-25		m3	0.14	\$ 23,015.00	\$ 3,214.04
MAT13	Barra de Acero Lisa de 25mm		m	0.5	\$ 1,384.83	\$ 692.42
MAT14	Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm		m2	0.5	\$ 1,795.14	\$ 897.57
MAT15	Barra ADN-420 6mm		Kg	1.1	\$ 412.91	\$ 455.58
MAT16	Sellador Asfáltico modificado con		L	0.06	\$ 12,166.67	\$ 730.00
MAT17	Poliestireno Expandido		m2	0.013	\$ 836.00	\$ 11.12
MAT18	Alambre Negro N°16		Kg	0.14	\$ 1,216.00	\$ 169.81
MAT19	Protector y tratador superficial Antisol		L	0.14	\$ 535.00	\$ 74.90
MAT20	Esmalte Sintético		L	0.05	\$ 455.00	\$ 22.75
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial Especializado	2	h	0.40	\$ 1,448.97	\$ 579.59
MO4	Ayudante	4	h	0.80	\$ 1,046.20	\$ 836.96
C) Equipos						
-	-		-		\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 7,684.74
					Coeficiente resumen K	1.82
					Precio unitario del ítem	\$ 13,983.19

Rubro:	3	Pavimentación			Fecha	sep-22
Ítem:	3.8	Badenes de Hº Aº			Unidad:	m2
Código	Descripción	Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	5.00 [m2/hs]
A) Materiales						
MAT12	Hormigón H-25		m3	0.21	\$ 23,015.00	\$ 4,833.15
MAT13	Barra de Acero Lisa de 25mm		m	0.35	\$ 1,384.83	\$ 486.43
MAT14	Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm		m2	1.05	\$ 1,795.14	\$ 1,884.90
MAT16	Sellador Asfáltico modificado con		L	0.04	\$ 12,166.67	\$ 542.68
MAT17	Poliestireno Expandido		m2	0.019	\$ 836.00	\$ 15.96
MAT18	Alambre Negro N°16		Kg	0.21	\$ 1,216.00	\$ 255.36
MAT19	Protector y tratador superficial Antisol		L	0.20	\$ 535.00	\$ 107.00
MAT20	Esmalte Sintético		L	0.01	\$ 455.00	\$ 2.28
B) Mano de Obra						
MO1	Oficial Especializado	2	h	0.40	\$ 1,448.97	\$ 579.59
MO4	Ayudante	4	h	0.80	\$ 1,046.20	\$ 836.96
C) Equipos						
-	-		-		\$ -	\$ -
					Costo unitario del ítem	\$ 9,544.30
					Coeficiente resumen K	1.82
					Precio unitario del ítem	\$ 17,366.85



Rubro:	4	Obras de arte				Fecha	sep-22
Ítem:	4.1	Caños de H°A° de 800mm				Unidad:	ml
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:
A) Materiales							
MAT22	Caño de H°A° de 800mm				m	1.00	\$ 24,600.00 \$ 24,600.00
MAT23	Arena				m3	0.47	\$ 1,587.55 \$ 745.12
MAT08	Cemento Portland				Kg	15.00	\$ 37.14 \$ 557.10
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado			1	h	0.40	\$ 1,448.97 \$ 579.59
MO4	Ayudante			4	h	1.60	\$ 1,046.20 \$ 1,673.91
C) Equipos							
E2	Cargadora frontal			0.5	h	0.20	\$ 10,206.21 \$ 2,041.24
E6	Vibro apisonador			0.2	h	0.08	\$ 1,816.57 \$ 145.33
						Costo unitario del ítem	\$ 30,342.29
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 55,210.96

Rubro:	4	Obras de arte				Fecha	sep-22
Ítem:	4.2	Cabezales de H°A°				Unidad:	u
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:
A) Materiales							
MAT24	Malla del Tipo SIMA de 15x15x8mm				m2	22.00	\$ 3,194.10 \$ 70,260.08
MAT25	Fenólico 18mm				m2	24.11	\$ 920.00 \$ 22,179.36
MAT26	Tirante de madera 3"x3"				ml	24.00	\$ 300.00 \$ 7,200.00
MAT27	Listón de madera Saligna 1"x2"				ml	48.00	\$ 33.00 \$ 1,584.00
MAT12	Hormigón H-25				m3	1.92	\$ 23,015.00 \$ 44,081.66
MAT18	Alambre Negro N°16				Kg	1.92	\$ 1,216.00 \$ 2,329.06
MAT42	Alambre Negro N°9				Kg	1.92	\$ 1,164.00 \$ 2,229.46
MAT43	Hormigón H-8				m3	0.28	\$ 18,650.00 \$ 5,274.06
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado			2	h	10.00	\$ 1,448.97 \$ 14,489.69
MO4	Ayudante			3	h	15.00	\$ 1,046.20 \$ 15,692.94
C) Equipos							
E2	Cargadora frontal			0.5	h	2.50	\$ 10,206.21 \$ 25,515.54
E6	Vibro apisonador			0.2	h	1.00	\$ 1,816.57 \$ 1,816.57
						Costo unitario del ítem	\$ 212,652.41
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 386,943.32

Rubro:	4	Obras de arte				Fecha	sep-22
Ítem:	4.3	Canales de descarga de H°A°				Unidad:	m2
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:
A) Materiales							
MAT12	Hormigón H-25				m3	0.07	\$ 23,015.00 \$ 1,691.60
MAT14	Malla del Tipo SIMA de 15x15x6mm				m2	1.05	\$ 1,795.14 \$ 1,884.90
MAT18	Alambre Negro N°16				Kg	0.07	\$ 1,216.00 \$ 89.38
MAT19	Protector y tratador superficial Antisol				L	0.20	\$ 535.00 \$ 107.00
B) Mano de Obra							
MO1	Oficial Especializado			2	h	0.20	\$ 1,448.97 \$ 289.79
MO4	Ayudante			2	h	0.20	\$ 1,046.20 \$ 209.24
C) Equipos							
-	-			0.5	-	0.05	\$ - \$ -
-	-			0.2	-	0.02	\$ - \$ -
						Costo unitario del ítem	\$ 4,271.91
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 7,773.18



Rubro:	5	Luminarias				Fecha	sep-22	
Ítem:	5.1	Provisión e instalación de columnas metálicas			Unidad:	u		
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	0.50 [u/hs]
						Costo unitario	Costo total	
A) Materiales								
MAT28	Columna de iluminación de 9m de largo				u	1.00	\$ 95,707.00	\$ 95,707.00
MAT29	Hormigón H-17				m3	0.14	\$ 21,531.00	\$ 2,908.59
MAT23	Arena				m3	0.01	\$ 1,587.55	\$ 9.97
MAT30	Pintura Antioxido				L	0.15	\$ 1,430.00	\$ 214.50
B) Mano de Obra								
MO1	Oficial Especializado			2	h	4.00	\$ 1,448.97	\$ 5,795.88
MO4	Ayudante			3	h	6.00	\$ 1,046.20	\$ 6,277.18
C) Máquinas								
-	-			-		0.00	\$ -	\$ -
						Costo unitario del ítem	\$ 110,913.12	
						Coeficiente resumen K	1.82	
						Precio unitario del ítem	\$ 201,818.02	

Rubro:	5	Luminarias				Fecha	sep-22	
Ítem:	5.2	Provisión y colocación de cables subterráneos			Unidad:	ml		
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	12.00 [m/hs]
						Costo unitario	Costo total	
A) Materiales								
MAT23	Arena				m3	0.09	\$ 1,587.55	\$ 146.05
MAT31	Cable subterráneo 4x6mm2				m	1.05	\$ 1,523.55	\$ 1,599.73
MAT32	Malla de seguridad				m	1.05	\$ 115.73	\$ 121.52
MAT33	Ladrillo común				u	4.00	\$ 51.46	\$ 205.84
B) Mano de Obra								
MO1	Oficial Especializado			2	h	0.17	\$ 1,448.97	\$ 241.49
MO4	Ayudante			3	h	0.25	\$ 1,046.20	\$ 261.55
C) Equipos								
-	-			-		0.00	\$ -	\$ -
						Costo unitario del ítem	\$ 2,576.18	
						Coeficiente resumen K	1.82	
						Precio unitario del ítem	\$ 4,687.63	

Rubro:	5	Luminarias				Fecha	sep-22	
Ítem:	5.3	Provisión y colocación de luminarias LED			Unidad:	u		
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Rendimiento:	0.50 [u/hs]
						Costo unitario	Costo total	
A) Materiales								
MAT34	Luminarias LED de 250 W				u	1.00	\$ 27,000.00	\$ 27,000.00
-	-			-			\$ -	\$ -
-	-			-			\$ -	\$ -
B) Mano de Obra								
MO1	Oficial Especializado			1	h	2.00	\$ 1,448.97	\$ 2,897.94
MO4	Ayudante			2	h	4.00	\$ 1,046.20	\$ 4,184.78
C) Equipos								
-	-			-		0.00	\$ -	\$ -
C) Equipos								
E27	Hidrogrúa con barquilla			1	h	2.00	\$ 7,053.92	\$ 14,107.83
						Costo unitario del ítem	\$ 48,190.56	
						Coeficiente resumen K	1.82	
						Precio unitario del ítem	\$ 87,687.76	



Rubro:	6	Forestación				Fecha	sep-22
Ítem:	6.1	Álamos				Unidad:	u
Código	Descripción				Cuad./Eq.	Unidad	Rendimiento:
				Cantidad		Costo unitario	Costo total
A) Materiales							
MAT35		Álamo (Populus Alba)		u	1.00	\$ 2,150.00	\$ 2,150.00
MAT26		Tirante de madera 3"x3"		ml	2.00	\$ 300.00	\$ 600.00
MAT18		Alambre Negro N°16		Kg	0.10	\$ 1,216.00	\$ 121.60
B) Mano de Obra							
MO4		Ayudante	2	h	1.00	\$ 1,046.20	\$ 1,046.20
-		-	-	-	0.00	\$ -	\$ -
C) Equipos							
E4		Camión volcador	0.25	h	0.13	\$ 11,308.17	\$ 1,413.52
-		-	-	-	0.00	\$ -	\$ -
-		-	-	-	0.00	\$ -	\$ -
						Costo unitario del ítem	\$ 5,331.32
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 9,700.89

Rubro:	6	Forestación				Fecha	sep-22
Ítem:	6.2	Jacarandáes				Unidad:	u
Código	Descripción				Cuad./Eq.	Unidad	Rendimiento:
				Cantidad		Costo unitario	Costo total
A) Materiales							
MAT36		Jacarandaes		u	1.00	\$ 2,580.00	\$ 2,580.00
MAT26		Tirante de madera 3"x3"		ml	2.00	\$ 300.00	\$ 600.00
MAT18		Alambre Negro N°16		Kg	0.10	\$ 1,216.00	\$ 121.60
B) Mano de Obra							
MO4		Ayudante	2	h	1.00	\$ 1,046.20	\$ 1,046.20
-		-	-	-	0.00	\$ -	\$ -
C) Equipos							
E4		Camión volcador	0.25	h	0.13	\$ 11,308.17	\$ 1,413.52
-		-	-	-	0.00	\$ -	\$ -
-		-	-	-	0.00	\$ -	\$ -
						Costo unitario del ítem	\$ 5,761.32
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 10,483.32

Rubro:	7	Señalamiento horizontal				Fecha	sep-22
Ítem:	7.1	Lineas divisorias de carriles (doble línea amarilla)				Unidad:	m2
Código	Descripción				Cuad./Eq.	Unidad	Rendimiento:
				Cantidad		Costo unitario	Costo total
A) Materiales							
MAT37		Pintura termoplástica + esferas		L	0.25	\$ 1,975.00	\$ 493.75
MAT38		Pintura asfáltica para imprimación de		L	0.13	\$ 794.44	\$ 99.31
-		-	-	-		\$ -	\$ -
B) Mano de Obra							
MO1		Oficial Especializado	2	h	0.10	\$ 1,448.97	\$ 144.90
MO4		Ayudante	4	h	0.20	\$ 1,046.20	\$ 209.24
C) Equipos							
E26		Camión equipado para aplicación de material termoplástico	1	h	0.05	\$ 16,510.83	\$ 825.54
E4		Camión volcador	0.25	h	0.01	\$ 11,308.17	\$ 141.35
						Costo unitario del ítem	\$ 1,914.09
						Coeficiente resumen K	1.82
						Precio unitario del ítem	\$ 3,482.88



Rubro:	7	Señalamiento horizontal				Fecha	sep-22	
Ítem:	7.2	Sendas peatonales y líneas de detención				Unidad:	m2	
						Rendimiento:	15.00 [m2/hs]	
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales								
MAT37	Pintura termoplástica + esferas				L	0.25	\$ 1,975.00	\$ 493.75
MAT38	Pintura asfáltica para imprimación de				L	0.13	\$ 794.44	\$ 99.31
-	-				-		\$ -	\$ -
B) Mano de Obra								
MO1	Oficial Especializado			2	h	0.13	\$ 1,448.97	\$ 193.20
MO4	Ayudante			4	h	0.27	\$ 1,046.20	\$ 278.99
C) Equipos								
E26	Camión equipado para aplicación de material termoplástico			1	h	0.07	\$ 16,510.83	\$ 1,100.72
E4	Camión volcador			0.25	h	0.02	\$ 11,308.17	\$ 188.47
							Costo unitario del ítem	\$ 2,354.43
							Coficiente resumen K	1.82
							Precio unitario del ítem	\$ 4,284.13

Rubro:	8	Señalamiento vertical				Fecha	sep-22	
Ítem:	8.1	Nomencladores de calles				Unidad:	u	
						Rendimiento:	1.00 [u/hs]	
Código	Descripción			Cuad./Eq.	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo total
A) Materiales								
MAT39	Chapa N°16 2mm de espesor				m2	0.33	\$ 10,500.00	\$ 3,458.70
MAT40	Lámina Reflectiva				m2	0.33	\$ 11,615.40	\$ 3,826.11
MAT41	Poste metálico de 2,5" x 3m de alto				u	1.00	\$ 6,539.00	\$ 6,539.00
MAT29	Hormigón H-17				m3	0.02	\$ 21,531.00	\$ 338.21
B) Mano de Obra								
MO1	Oficial Especializado			1	h	1.00	\$ 1,448.97	\$ 1,448.97
MO4	Ayudante			2	h	2.00	\$ 1,046.20	\$ 2,092.39
C) Equipos								
E4	Camión volcador			0.25	h	0.25	\$ 11,308.17	\$ 2,827.04
-	-				-	0.00	\$ -	\$ -
-	-				-	0.00	\$ -	\$ -
							Costo unitario del ítem	\$ 20,530.42
							Coficiente resumen K	1.82
							Precio unitario del ítem	\$ 37,357.26



PRESUPUESTO

Ítem	Designación de las obras	Un.	Cantidad	Precio unitario	Importe de la obra		Incid. [%]
					Precio parcial	Precio total	
1	Trabajos preliminares					\$ 3,932,513.32	1.3%
1.1	Preparación y limpieza del terreno	m2	39,845.04	\$ 35.41	\$ 1,410,779.67		0.5%
1.2	Cartel de obra	Gl.	1.00	\$ 140,492.09	\$ 140,492.09		0.0%
1.3	Instalación del obrador	Gl.	1.00	\$ 881,567.42	\$ 881,567.42		0.3%
1.4	Readecuación de servicios	Gl.	1.00	\$ 1,499,674.15	\$ 1,499,674.15		0.5%
2	Movimientos de suelo					\$ 28,267,767.80	9.2%
2.1	Apertura de caja y desmonte	m3	9,291.55	\$ 2,780.83	\$ 25,838,215.97		8.4%
2.2	Excavación para alcantarilla	m3	56.12	\$ 4,458.61	\$ 250,203.37		0.1%
2.3	Terraplén	m3	732.74	\$ 2,974.24	\$ 2,179,348.45		0.7%
3	Pavimentación					\$ 225,840,281.74	73.7%
3.1	Suelo tratado con cal	m3	2,669.59	\$ 5,418.47	\$ 14,465,065.15		4.7%
3.2	Sub-base de suelo calcáreo	m3	2,669.59	\$ 7,510.36	\$ 20,049,554.41		6.5%
3.3	Base de suelo calcáreo con cemento	m3	2,111.87	\$ 13,539.88	\$ 28,594,407.61		9.3%
3.4	Riego de imprimación	m2	14,079.10	\$ 531.71	\$ 7,485,999.00		2.4%
3.5	Riego de liga	m2	14,079.10	\$ 289.39	\$ 4,074,349.70		1.3%
3.6	Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor	m2	14,115.17	\$ 6,372.03	\$ 89,942,281.17		29.4%
3.7	Cordón cuneta de Hº Aº	ml	3,389.96	\$ 13,983.19	\$ 47,402,492.57		15.5%
3.8	Badenes de Hº Aº	m2	796.12	\$ 17,366.85	\$ 13,826,132.12		4.5%
4	Obras de arte					\$ 2,168,908.45	0.7%
4.1	Caños de Hº Aº de 800mm	ml	24.00	\$ 55,210.96	\$ 1,325,063.15		0.4%
4.2	Cabezales de Hº Aº	u	2.00	\$ 386,943.32	\$ 773,886.63		0.3%
4.3	Canales de descarga de Hº Aº	m2	9.00	\$ 7,773.18	\$ 69,958.66		0.0%
5	Luminarias					\$ 40,711,465.81	13.3%
5.1	Provisión e instalación de columnas metálicas	u	85.00	\$ 201,818.02	\$ 17,154,531.89		5.6%
5.2	Provisión y colocación de cables subterráneos	ml	3,435.31	\$ 4,687.63	\$ 16,103,474.32		5.3%
5.3	Provisión y colocación de luminarias LED	u	85.00	\$ 87,687.76	\$ 7,453,459.60		2.4%
6	Forestación					\$ 2,226,045.61	0.7%
6.1	Álamos	u	183.00	\$ 9,700.89	\$ 1,775,262.85		0.6%
6.2	Jacarandáes	u	43.00	\$ 10,483.32	\$ 450,782.76		0.1%
7	Señalamiento horizontal					\$ 2,593,650.36	0.8%
7.1	Lineas divisorias de carriles (doble línea amarilla)	m2	224.37	\$ 3,482.88	\$ 781,463.85		0.3%
7.2	Sendas peatonales y líneas de detención	m2	423.00	\$ 4,284.13	\$ 1,812,186.51		0.6%
8	Señalamiento vertical					\$ 485,644.33	0.2%
8.1	Nomencladores de calles	u	13.00	\$ 37,357.26	\$ 485,644.33		0.2%

EL PRESUPUESTO TOTAL EN PESOS DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO CON MES BASE SEPTIEMBRE 2022 ASCIENDE A:	\$ 306,226,277.42
EL PRESUPUESTO TOTAL EN DÓLARES DE LA OBRA POR TODO CONCEPTO CON MES BASE SEPTIEMBRE 2022 ASCIENDE A:	\$ 2,111,905.36
TRESCIENTOS SEIS MILLONES DOSCIENTOS VEINTISEIS MIL DOSCIENTOS SETENTA Y SIETE PESOS CON CUARENTA Y DOS CENTAVOS	
DOS MILLONES CIENTO ONCE MIL NOVECIENTOS CINCO DÓLARES CON TREINTA Y SEIS CENTAVOS	

PLAN DE TRABAJO Y CURVA DE INVERSIÓN

MES BASE: SEPTIEMBRE 2022				PLAZO DE OBRA: 12 Meses												
ITEM N°	Descripción	RUBRO (\$)	INCIDENCIA	1ro	2do	3ro	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no	10mo	11vo	12vo	
1 Trabajos preliminares																
1.1	Preparación y limpieza del terreno	\$1,410,779.67	0.46%	40%	40%	20%										
				0.18%	0.18%	0.09%										
1.2	Cartel de obra	\$140,492.09	0.05%	100%												
				0.05%												
1.3	Instalación del obrador	\$881,567.42	0.29%	100%												
				0.29%												
1.4	Readecuación de servicios	\$1,499,674.15	0.49%	10%	20%	20%	20%	10%	10%	10%						
				0.05%	0.10%	0.10%	0.10%	0.05%	0.05%	0.05%						
2 Movimientos de suelo																
2.1	Apertura de caja y desmonte	\$25,838,215.97	8.44%	10%	20%	20%	20%	10%	10%	10%						
				0.84%	1.69%	1.69%	1.69%	0.84%	0.84%	0.84%						
2.2	Excavación para alcantarilla	\$250,203.37	0.08%					100%								
								0.08%								
2.3	Terraplén	\$2,179,348.45	0.71%	10%	20%	20%	20%	10%	10%	10%						
				0.07%	0.14%	0.14%	0.14%	0.07%	0.07%	0.07%						
3 Pavimentación																
3.1	Suelo tratado con cal	\$14,465,065.15	4.72%		15%	15%	15%	15%	15%	13%	12%					
				0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.71%	0.61%	0.57%					
3.2	Sub-base de suelo calcáreo	\$20,049,554.41	6.55%			10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%				
					0.65%	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%	0.98%				
3.3	Base de suelo calcáreo con cemento	\$28,594,407.61	9.34%				10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%			
							0.93%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%	1.40%		
3.4	Riego de imprimación	\$7,485,999.00	2.44%				10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%			
							0.24%	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%	0.37%		
3.5	Riego de liga	\$4,074,349.70	1.33%					10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%		
								0.13%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	0.20%	
3.6	Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor	\$89,942,281.17	29.37%					10%	15%	15%	15%	15%	15%	15%		
								2.94%	4.41%	4.41%	4.41%	4.41%	4.41%	4.41%	4.41%	
3.7	Cordón cuneta de Hº Aº	\$47,402,492.57	15.48%			5%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	10%			
						0.77%	2.32%	2.32%	2.32%	2.32%	2.32%	1.55%	1.55%			
3.8	Badenes de Hº Aº	\$13,826,132.12	4.52%			5%	15%	15%	15%	15%	15%	10%	10%			
						0.23%	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%	0.68%	0.45%	0.45%			
4 Obras de arte																
4.1	Caños de HºAº de 800mm	\$1,325,063.15	0.43%						100%							
									0.43%							
4.2	Cabezales de HºAº	\$773,886.63	0.25%						50%	50%						
									0.13%	0.13%						
4.3	Canales de descarga de HºAº	\$69,958.66	0.02%							100%						
									0.02%							
5 Luminarias																
5.1	Provisión e instalación de columnas metálicas	\$17,154,531.89	5.60%										40%	40%	20%	
													2.24%	2.24%	1.12%	
5.2	Provisión y colocación de cables subterráneos	\$16,103,474.32	5.26%											50%	50%	
														2.63%	2.63%	
5.3	Provisión y colocación de luminarias LED	\$7,453,459.60	2.43%											50%	50%	
														1.22%	1.22%	
6 Forestación																
6.1	Álamos	\$1,775,262.85	0.58%												100%	
															0.58%	
6.2	Jacarandáes	\$450,782.76	0.15%												100%	
															0.15%	
7 Señalamiento horizontal																
7.1	Lineas divisorias de carriles (doble línea amarilla)	\$781,463.85	0.26%										20%	25%	25%	30%
													0.05%	0.06%	0.06%	0.08%
7.2	Sendas peatonales y líneas de detención	\$1,812,186.51	0.59%										20%	25%	25%	30%
													0.12%	0.15%	0.15%	0.18%
8 Señalamiento vertical																
8.1	Nomencladores de calles	\$485,644.33	0.16%												50%	50%
															0.08%	0.08%
AVANCE FISICO (%)			MENSUAL	1.48%	2.82%	4.38%	7.80%	10.57%	12.59%	12.08%	10.92%	9.52%	10.82%	10.98%	6.03%	
			ACUMULADO	1.48%	4.30%	8.69%	16.48%	27.05%	39.64%	51.72%	62.64%	72.17%	82.99%	93.97%	100.00%	
MONTO INVERSION (\$)			MENSUAL	\$ 4,538,095.23	\$ 8,637,519.36	\$ 13,421,750.10	\$ 23,872,975.01	\$ 32,377,137.95	\$ 38,539,772.59	\$ 36,995,366.79	\$ 33,442,090.31	\$ 29,163,581.33	\$ 33,147,643.44	\$ 33,634,009.10	\$ 18,456,336.22	
			ACUMULADO	\$ 4,538,095.23	\$ 13,175,614.59	\$ 26,597,364.69	\$ 50,470,339.70	\$ 82,847,477.65	\$ 121,387,250.23	\$ 158,382,617.03	\$ 191,824,707.33	\$ 220,988,288.66	\$ 254,135,932.10	\$ 287,769,941.20	\$ 306,226,277.42	



ANEXO VII. TABLAS DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Etapa de construcción:

Instalación y operación del obrador						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	1	2	1	1	-10
Ruido y vibraciones	-	1	4	1	1	-16
Calidad del suelo	-	2	2	1	1	-11
Flora	-	2	1	1	1	-8
Fauna	-	2	1	1	1	-8
Empleo	+	1	2	1	4	13
Paisaje	-	2	2	1	1	-11
Limpieza del terreno						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	1	2	1	1	-10
Ruido y vibraciones	-	1	4	1	1	-16
Régimen hídrico	-	2	1	1	1	-8
Calidad del suelo	-	2	4	1	4	-20
Flora	-	2	4	1	4	-20
Fauna	-	2	2	1	1	-11
Empleo	+	1	4	1	4	19
Uso de suelo (valor)	+	1	1	1	4	10
Calidad de vida	+	2	2	1	1	11
Paisaje	+	1	4	1	4	19
Pavimentación de calles y drenaje pluvial						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	1	4	1	1	-16
Ruido y vibraciones	-	1	4	1	1	-16
Calidad aguas sup.	-	1	1	1	1	-7
Calidad aguas sub.	-	2	2	1	1	-11
Régimen hídrico	-	4	4	1	1	-19
Calidad del suelo	-	4	2	1	1	-13
Empleo	+	1	4	1	4	19
Comercio local	-	1	4	1	1	-16
Infraestructura y serv.	-	1	4	1	1	-16
Uso de suelo (valor)	-	1	1	1	1	-7
Transitabilidad	-	1	4	1	1	-16
Calidad de vida	-	2	4	1	1	-17
Paisaje	-	4	4	1	1	-19



Instalación de alumbrado público						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Ruido y vibraciones	-	1	1	1	1	-7
Empleo	+	1	4	1	4	19
Infraestructura y servicios	-	1	1	1	1	-7
Transitabilidad	-	1	1	1	1	-7
Calidad de vida	-	1	1	1	1	-7
Forestación (plantación de árboles)						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	1	2	1	1	-10
Ruido y vibraciones	-	1	1	1	1	-7
Régimen hídrico	-	1	1	1	1	-7
Calidad del suelo	+	4	2	1	4	16
Empleo	+	1	1	1	4	10
Transitabilidad	-	1	1	1	1	-7
Calidad de vida	-	1	1	1	1	-7
Tránsito de vehículos y maquinarias pesadas						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	1	2	1	1	-10
Ruido y vibraciones	-	1	4	1	1	-16
Flora	-	2	1	1	1	-8
Fauna	-	2	2	1	1	-11
Calidad de vida	-	1	4	1	1	-16

Etapa de operación y mantenimiento:

Construcción de viviendas						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	1	4	1	1	-16
Ruido y vibraciones	-	1	4	1	1	-16
Régimen hídrico	-	1	2	1	1	-10
Flora	-	4	4	1	1	-19
Fauna	-	4	1	1	1	-10
Empleo	+	1	4	1	4	19
Comercio local	+	1	1	4	1	13
Infraestructura y serv.	+	4	4	1	4	22
Uso de suelo (valor)	+	4	4	1	1	19
Acceso a vivienda	+	4	4	4	4	28
Transitabilidad	-	1	1	1	1	-7
Calidad de vida	-	1	4	1	1	-16
Paisaje	-	4	4	1	1	-19



Ocupación de viviendas						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Ruido y vibraciones	-	4	1	1	1	-10
Calidad aguas sup.	-	2	1	1	1	-8
Calidad aguas subt.	-	2	1	1	1	-8
Fauna	+	4	2	1	4	16
Comercio local	+	4	4	1	1	19
Uso de suelo (valor)	+	4	4	4	4	28
Acceso a vivienda	+	4	4	4	4	28
Transitabilidad	+	4	4	1	1	19
Calidad de vida	+	4	4	1	4	22
Paisaje	-	2	1	1	1	-8
Drenaje pluvial						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad aguas sup.	+	4	4	1	4	22
Régimen hídrico	+	4	4	1	4	22
Calidad del suelo	+	4	2	1	1	13
Comercio local	+	4	4	1	4	22
Infraestructura y serv.	+	4	4	1	4	22
Uso de suelo (valor)	+	4	4	1	1	19
Transitabilidad	+	4	4	1	1	19
Calidad de vida	+	4	4	1	1	19
Mantenimiento de infraestructura y servicios						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Ruido y vibraciones	-	1	1	1	1	-7
Calidad aguas sup.	+	2	2	1	4	14
Régimen hídrico	+	2	4	1	4	20
Flora	+	2	4	1	4	20
Empleo	+	1	1	1	4	10
Comercio local	+	4	2	1	1	13
Infraestructura y serv.	+	4	4	1	4	22
Uso de suelo (valor)	+	2	2	1	1	11
Calidad de vida	+	2	4	1	4	20
Paisaje	+	4	2	1	4	16



Infraestructura vial						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Calidad del aire	-	4	2	1	1	-13
Ruido y vibraciones	-	4	4	1	1	-19
Calidad aguas sup.	+	4	4	1	1	19
Flora	-	4	2	1	4	-16
Fauna	-	4	2	1	4	-16
Empleo	+	4	4	1	1	19
Comercio local	+	4	4	1	4	22
Infraestructura y serv.	+	4	4	1	4	22
Uso de suelo (valor)	+	4	4	4	4	28
Transitabilidad	+	4	4	4	4	28
Calidad de vida	+	4	4	1	4	22
Paisaje	-	4	4	1	1	-19
Servicio de alumbrado público y forestación						
Factores	Signo	Persistencia (x2)	Intensidad (x3)	Extensión	Efecto	Valor de impacto
Flora	+	4	4	1	4	22
Fauna	+	4	4	1	1	19
Comercio local	+	4	2	1	1	13
Infraestructura y serv.	+	4	4	1	1	19
Uso de suelo (valor)	+	4	2	1	1	13
Calidad de vida	+	2	4	1	4	20
Paisaje	+	4	4	1	4	22



ANEXO VIII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ANEXO VIII. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES	1
1.1. Trabajos preliminares	3
1.1.1. Preparación y limpieza del terreno.....	3
1.1.2. Cartel de Obra	3
1.1.3. Instalación del obrador.....	3
1.1.4. Readecuación de servicios.....	4
1.1.5. Replanteo.....	4
1.2. Movimiento de suelo	4
1.2.1. Apertura de caja y desmonte.....	4
1.2.2. Excavación para alcantarilla.....	4
1.2.3. Terraplenes	5
1.3. Pavimentación	6
1.3.1. Suelo tratado con cal.....	6
1.3.2. Sub-base de suelo calcáreo	6
1.3.3. Base de suelo calcáreo con cemento	6
1.3.4. Riego de imprimación.....	7
1.3.5. Riego de liga	7
1.3.6. Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente	8
1.3.7. Cordón cuneta de Hormigón Armado	8
1.3.8. Badén de Hormigón Armado	9
1.4. Obras de arte	10
1.4.1. Caños de H°A° de 800mm.....	10
1.4.2. Cabezales de H°A°	10
1.4.3. Canales de descarga de H°A°.....	11
1.5. Luminarias	11
1.5.1. Provisión e instalación de columna metálica	11
1.5.2. Provisión y colocación de cables subterráneos	12
1.5.3. Provisión y colocación de luminarias LED.....	13
1.6. Forestación	13
1.6.1. Álamos	14



1.6.2. Jacarandáes.....	14
1.7. Señalamiento horizontal	14
1.8. Señalamiento vertical	15
1.8.1. Nomencladores de calles.....	15



1.1. Trabajos preliminares

1.1.1. Preparación y limpieza del terreno.

Previo a la realización del replanteo, el contratista deberá realizar la limpieza de la totalidad del ancho de camino a intervenir. En lo demás deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección B-I.

Esta tarea se medirá en metro cuadrado de área afectada (m²) y se pagará al precio del contrato establecido para el ítem "Limpieza del terreno".

1.1.2. Cartel de Obra

Este ítem incluye la confección y colocación del cartel de obra, que deberá ser de 3 metros de altura por 4 metros de ancho (12 metros cuadrados). Debe ser de chapa y ploteado con un vinilo autoadhesivo que debe contener el nombre de la obra, el plazo de ejecución, nombre de la contratista, director de obra, proyectista, y toda la información que se considere relevante a criterio de la Dirección de Obra.

La instalación debe ser en un lugar visible a juicio de la dirección de obra y afirmado correctamente frente a las acciones de viento, con una estructura a presentar por la contratista.

La seguridad de los transeúntes es responsabilidad exclusiva de la contratista.

Esta tarea se medirá en forma global (GI) y se pagará al precio del contrato establecido para el ítem "Cartel de Obra" cuando se finalice con la instalación del cartel.

1.1.3. Instalación del obrador

El contratista deberá construir por su cuenta una casilla de materiales convencionales o prefabricados aprobados por la dirección de obra, con condiciones de habitabilidad, aislación y terminación aptas para las tareas a desarrollar. El mismo deberá tener espacio suficiente para acopio de materiales, depósito de máquinas y herramientas, sanitarios con vestuarios destinados al personal de trabajo y oficina técnica para la inspección de obra.

Se dispondrá de manera tal que no perturbe el normal desarrollo de la obra, y será delimitado mediante un cerco perimetral con accesos autorizados y la cartelería de seguridad correspondiente.

Debe construirse previo a la realización del replanteo, y debe ser desmantelado posteriormente a la recepción definitiva de la obra, dejando el terreno limpio y apto para el uso.

Para la eliminación de los residuos cloacales se deberá prever la ejecución de un pozo negro y una cámara de inspección que serán anulados una vez realizada la recepción definitiva.

Una vez terminada la obra se deberán desmantelar las instalaciones del obrador y remediar el terreno afectado.

Esta tarea se medirá en forma global (GI) y se pagará al precio del contrato establecido para el ítem "Instalación del Obrador". Las dos terceras partes se pagarán una vez que el obrador esté instalado y el resto una vez desmantelado.



1.1.4. Readecuación de servicios

Previo a realizar las tareas de excavación, la contratista deberá realizar cateos para identificar las instalaciones de los servicios existentes.

En caso de ser necesaria la readecuación de los servicios, ya sea una modificación de la traza o una protección, la contratista deberá hacerse cargo de la aprobación de los proyectos de readecuación por parte de las reparticiones competentes y de la ejecución de las obras necesarias para su readecuación.

Esta tarea se medirá en forma global (GI), y se pagará al precio establecido por la contratista en el ítem “Readecuación de servicios”.

1.1.5. Replanteo

La contratista tiene la obligación de verificar en el terreno los puntos necesarios para el replanteo de las obras, así como los niveles de referencia y deberá rectificar cualquier omisión o error hallado en la documentación.

Para la marcación de los ejes de calzada y las espaldas de los cordones cuneta se utilizarán hierros nervurados o lisos de soporte, de diámetro no menor a 10mm, en los que se extienden cordones o alambres maleables. Los soportes deberán tener una ubicación exacta y estar lo suficientemente enterrados para lograr una resistencia adecuada que garantice la inmovilidad de los mismos.

La Dirección de obra proveerá a la contratista un nivel de referencia para toda la obra, que debe ser materializado con un mojón permanente e inmóvil, identificado con pintura y con su correspondiente balizamiento para encontrarlo fácilmente.

Todos los trabajos incluidos no recibirán pagos directos, los mismos se consideran dentro de los gastos generales de la obra.

1.2. Movimiento de suelo

1.2.1. Apertura de caja y desmonte

Este ítem incluye todas las tareas necesarias para ejecutar las capas estructurales del pavimento, midiéndose entre el terreno natural y el nivel superior de la subrasante a tratar con cal. Para realizar estas tareas, la contratista deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección B-II.

Se incluyen dentro de este ítem las tareas de retiro, transporte y deposición del suelo. El suelo sobrante, que no es utilizado para relleno por no ser requerido o apto, se deberá depositar donde lo indique la Dirección de Obra. La distancia máxima de transporte será de 5 kilómetros.

Esta tarea se medirá en metro cúbico de suelo a movilizar (m³) y se pagará al precio unitario del contrato establecido para el ítem “Excavaciones”.

1.2.2. Excavación para alcantarilla

Este ítem engloba la excavación transversal a la apertura de caja, para la colocación de caños pluviales encastrados de 800 mm de diámetro, con cama de arena inferior y superior, respetando



las cotas de entrada y salida definidas en el proyecto. La tarea debe realizarse de forma mecánica abriendo una zanja. Independientemente de los anchos de zanja que adopte el contratista para la instalación de los caños, el ancho de zanja que se le reconocerá es de 2.98 metros, teniendo en cuenta las dimensiones sugeridas por la D.N.V. para una alcantarilla de dos luces conformada por dos caños de H^ºA^º de 800mm.

Se reconocerá la excavación hasta las cotas indicadas en el Anexo Planos, salvo pedido expreso de la inspección. Si la excavación queda por debajo de las cotas de proyecto, se deberá realizar el relleno hasta las cotas indicadas.

En caso de ser necesario, la contratista debe realizar un entibamiento que impida la erosión o el derrumbe del suelo adyacente.

El volumen de suelo extraído será depositado en los laterales de la traza para ser reutilizado en relleno, en la medida que se trate de material apto. En caso de no ser apto o requerido para relleno, deberá transportarse y depositarse en el lugar indicado por la Dirección de Obra.

Dentro de esta tarea se incluye el relleno de la excavación por encima del manto de arena que cubre los caños de acuerdo a lo establecido en el Anexo Planos. El mismo será compactado a una densidad igual o mayor a la del terreno natural excavado, en capas sucesivas de 20 cm hasta completar en nivel requerido.

En lo demás se debe seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 es la Sección B-II.

Esta tarea se medirá en metro cúbico de suelo a movilizar (m³) y se pagará al precio unitario del contrato establecido para el Ítem “Excavación para alcantarilla”, cuando se complete el relleno de la excavación.

1.2.3. Terraplenes

Esta tarea incluye el transporte y relleno con suelo apto en los sectores donde sea necesario elevar la cota del terreno natural.

Respecto a la calidad mínima solicitada por el P.E.T.G. de la D.N.V., se descarta la condición de que el suelo utilizado para relleno deba tener un IP menor a 25%, ya que los suelos de la traza presentan IP mayores y está proyectada una mejora de la subrasante con el agregado de cal útil vial.

No se reconocerá a la contratista el relleno de la excavación detrás de la espalda del cordón hasta el borde de la sub base.

La compactación de los 30 cm superiores deberá ser del 100% de la densidad máxima obtenida con el ensayo descrito en la Norma VN-E-5-93, por tener suelos cohesivos A-6 y A-7 en la traza del camino. Por debajo de estos 30 cm, la compactación deberá ser del 95%.

En lo demás, la contratista deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección B-III.

Esta tarea se medirá en metro cúbico de suelo a movilizar (m³) de acuerdo a los perfiles transversales y aplicando el método de las áreas medias, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el Ítem “Terraplenes”.



1.3. Pavimentación

1.3.1. Suelo tratado con cal

Este trabajo consiste en la compactación y perfilado de la subrasante de suelo natural con la incorporación de cal para la construcción inmediata de la sub-base, de acuerdo con las dimensiones y niveles indicadas en los cómputos y planos

El contenido de cal a incorporar al suelo será del 2% de cal útil vial (C.U.V.) referido al peso de suelo seco.

La compactación de la mezcla de suelo cal se realizará hasta obtener como mínimo el 100% de la densidad máxima obtenida con el ensayo descrito en la Norma VN-E-5-93.

En lo demás, la contratista deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección C-VII y C-I.

Esta tarea se medirá en metro cúbico (m³) multiplicando la longitud de las trazas por el ancho y el espesor de la capa de suelo tratado con cal, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Suelo tratado con cal".

1.3.2. Sub-base de suelo calcáreo

Este trabajo consistirá en la construcción de una sub-base de suelo calcáreo de 15 cm de espesor, en las dimensiones en planta indicadas en el proyecto.

El suelo calcáreo a incorporar sometido al ensayo dinámico simplificado N°1 mencionado en la Norma VN-E6-84 deberá arrojar como mínimo un Valor Soporte Relativo de 40%.

El suelo deberá tener un Índice Plástico menor o igual a 10 (IP<10), y un Límite Líquido menor o igual a 40 (LL<40). Se aceptará cualquier suelo del tipo A2-4.

La totalidad del suelo debe pasar por el tamiz de 2 pulgadas (2"), entre el 50 y 70% debe pasar por el tamiz N°4, y al menos el 65% debe quedar retenido en el tamiz N°200.

Se exige que la compactación del suelo alcance el 97% del Próctor Modificado.

En lo demás, se deberá seguir lo establecido en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección C-I que indica las disposiciones generales para capas no bituminosas.

Esta tarea se medirá en metro cúbico (m³) multiplicando la longitud de las trazas por el ancho y el espesor de la capa de suelo tratado con cal, y se pagará al precio unitario de contrato estipulado para el ítem "Sub-base de suelo calcáreo".

1.3.3. Base de suelo calcáreo con cemento

Este trabajo consistirá en la construcción de una sub-base de suelo calcáreo de 15 cm de espesor, en las dimensiones en planta indicadas en el proyecto.

El suelo calcáreo a utilizar deberá cumplir las exigencias de límite líquido, índice plástico y granulometría indicadas para el material de la subbase de suelo calcáreo.



Los ensayos de resistencia a la compresión a los 7 días de las muestras correspondientes a la base deberán arrojar como resultado valores mayores a 20 kg/cm².

La contratista deberá presentar el cálculo del dosaje, basándose en la Norma de Vialidad Nacional mencionada en la Sección C IV "Composición de la mezcla".

Se exigirá como mínimo un 95% de la densidad máxima obtenida con el ensayo Próctor Modificado descrito en la Norma VN-E-5-93, que deberá alcanzarse en el plazo de 3 horas a contar desde el inicio del mezclado del suelo.

En lo demás, se deberá seguir el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección C-IV que presenta bases y sub-bases de suelo-cemento.

Los trabajos de construcción de suelo calcáreo con cemento serán medidos en metros cúbicos (m³), multiplicando la longitud por el ancho de la traza y por el espesor de la base, y se pagarán de acuerdo al precio unitario de contrato establecido en el Ítem "Base de suelo calcáreo con cemento".

1.3.4. Riego de imprimación

Se utilizará asfalto diluido tipo emulsión asfáltica de rotura media EM-1, a razón de 0,4 a 0,9 litros por metro cuadrado de residuo asfáltico. El Contratista ajustará estas cantidades y la temperatura de aplicación según correspondiera, sin tener derecho a ningún reclamo adicional.

El tiempo máximo de rotura será de 24 horas.

La penetración mínima del ligante desde la superficie no deberá ser inferior a 6mm.

La superficie a imprimir debe presentar una compactación, humedad y conformación que respondan a las exigencias establecidas por la D.N.V.

Cuando existan zonas inestables o depresiones se las corregirá utilizando el mismo material empleado en la construcción de la base. Los gastos que demande la corrección de la base no recibirán pago directo alguno.

En lo demás, la aplicación del riego de imprimación deberá ajustarse a lo indicado en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección D-II.

Esta tarea se medirá en metros cuadrados (m²) de superficie a cubrir por el riego, multiplicando la longitud por el ancho establecido, y se pagará conforme al precio de contrato establecido en el Ítem "Riego de imprimación".

1.3.5. Riego de liga

Consiste en un riego de material bituminoso sobre el riego de imprimación con la finalidad de ligar la base con la carpeta de concreto asfáltico que se colocará sobre éste.

Se utilizará una emulsión catiónica de rotura rápida cuya dosificación deberá estar entre 0,2 y 0,4 litros por metro cuadrado de asfalto residual.

El tiempo máximo de rotura será de 2 horas a contar desde la aplicación del riego.

En lo demás, la aplicación del riego de liga deberá ajustarse a lo indicado en el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998.



Esta tarea se medirá en metros cuadrados (m²) de superficie a cubrir por el riego, multiplicando la longitud por el ancho establecido, y se pagará conforme al precio de contrato establecido en el ítem “Riego de liga”.

1.3.6. Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente

Este trabajo consistirá en la construcción de una carpeta de rodamiento de concreto asfáltico convencional en caliente de 5 cm de espesor en toda la traza, en las dimensiones en planta indicadas en el proyecto.

Para la ejecución de este ítem se debe seguir el P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección D-I. Los valores obtenidos en los ensayos de Estabilidad de Marshall en cada muestra de concreto asfáltico requerida por la Dirección deben alcanzar como mínimo los 800 kg.

Se deberá utilizar concreto asfáltico convencional en caliente, con tamaño máximo de agregado (TMA) de 19 mm, y cemento asfáltico CA30.

Se deberá presentar una Fórmula de Obra con la dosificación a utilizar sujeta a aprobación de la inspección.

Los equipos a utilizar para la ejecución de la carpeta serán: terminadora asfáltica que distribuirá la mezcla sobre la base de suelo calcáreo con el riego de liga aplicado, compactadores neumáticos y compactadores de rodillo liso de 1,8 metros de ancho mínimo.

Los trabajos de construcción de la carpeta de concreto asfáltico serán medidos en metros cuadrados (m²), determinando el área en la planimetría del proyecto, siendo ésta el producto de las longitudes de las trazas de calzada por el ancho correspondiente.

1.3.7. Cordón cuneta de Hormigón Armado

La ejecución de los cordones cuneta se debe hacer conforme a los planos de proyecto. Las dimensiones y cotas de los puntos críticos serán verificadas en obra por la inspección.

La ejecución de los cordones cuneta comenzará después de la aprobación de la sub base de suelo calcáreo.

Los cordones tendrán armadura longitudinal de dos barras de 6 mm de diámetro con estribos de 6 mm de diámetro cada 15 cm.

En la cuneta se dispondrán mallas de acero especial de 5mm de diámetro con escuadra de 15cm por 15 cm del tipo SIMA. Las mallas deberán estar ubicadas a una distancia de un tercio de la altura desde la parte inferior de la losa. Se debe asegurar la fijación de las mismas para evitar movimientos durante el colado del hormigón.

El hormigón a utilizar tendrá una resistencia característica de 250 kg/cm².

La armadura para pasadores estará constituida por acero liso ADN 420. Los pasadores serán de barras de acero lisas de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud, cuya ubicación estará indicada en los planos tipo.

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán los moldes metálicos sobre la sub-base que deberán ser aprobados por la inspección. El hormigón se colocará en dos capas, entre las que se

intercalará la malla metálica correspondiente. Esta capa será nivelada previamente a la colocación de la armadura. En cuanto al hormigonado, la consolidación del hormigón se efectuará mediante vibradores de inmersión.

La estructura hormigonada será curada por un plazo mínimo de siete (7) días, manteniendo la superficie húmeda, y estando el curado sujeto a la aprobación de la inspección.

El desencofrado podrá comenzar pasadas las 48 horas de efectuado el hormigonado, pudiendo adelantarse en caso de utilización de acelerantes de fragüe, sólo en caso de ser autorizado por la inspección de obra, siendo su costo a cuenta del contratista sin recibir pago alguno.

Se deberán colocar vallas de seguridad para evitar el tránsito que genere el daño a la estructura y a terceros, hasta la habilitación.

Las juntas de contracción deberán ajustarse a lo indicado en el plano tipo de cordón cuneta del ANEXO IX, se deben sellar con material asfáltico con asfalto modificado con polímeros, deberán tener pasadores de acero liso de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud con una separación de 20 cm, y una malla de acero de 5 mm de diámetro con aberturas de 15 cm por 15 cm.

Las juntas de dilatación deberán tener material de relleno compresible que puede ser poliestireno expandido, y se sellarán con asfalto modificado con polímeros. Deberán tener pasadores de acero liso de 25 mm de diámetro y 50 cm de longitud con una separación de 20 cm, la mitad deberá ser pintada con dos manos de esmalte sintético, y una malla de acero de 5 mm de diámetro con aberturas de 15 cm por 15 cm.

En la punta del pasador se colocará un capuchón metálico.

Los cordones se medirán por metro lineal (ml) correspondiente a la longitud de los mismos, y se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Cordón cuneta de Hormigón Armado".

1.3.8. Badén de Hormigón Armado

La ejecución de los badenes se debe hacer conforme a los planos de proyecto. Las dimensiones y cotas de los puntos críticos serán verificadas en obra por la Dirección.

El hormigón a utilizar tendrá una resistencia característica de 250 kg/cm².

La armadura para pasadores estará constituida por acero ADN 420. Los pasadores serán de barras de acero lisas de 25 mm de diámetro, cuya ubicación y longitud estará indicada en los planos tipo.

La malla metálica a colocar será de acero de alto límite de fluencia, torsionado, con barras soldadas en todos los puntos de contacto, de 5 mm de diámetro con cuadrados de 15 cm por 15 cm.

El método constructivo de los badenes se ajustará al desarrollado en el ítem 3.5 que expone la ejecución de los cordones cuneta.

Los badenes se medirán por metro cuadrado (m²) de área en planta, y se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Badén de Hormigón Armado".



1.4. Obras de arte

1.4.1. Caños de H°A° de 800mm

Este ítem incluye las tareas de colocación de caños de hormigón armado, con el posterior relleno y compactación del suelo correspondiente.

Para la ejecución de la alcantarilla se deberán utilizar caños de hormigón armado de Clase II según Norma IRAM, que cumplan con las exigencias del P.E.T.G. de la D.N.V. de 1998 en la Sección L-VIII.

Los caños tendrán 800 mm de diámetro interno y paredes de 95 mm de espesor. La armadura longitudinal estará compuesta por 12 barras de 6 mm de diámetro. La armadura transversal deberá tener un área de 4,1 cm²/m.

La superficie del fondo de excavación será lisa y bien apisonada. Sobre la misma se distribuirá una cama de arena de 15 centímetros de espesor, compactada mediante un vibro apisonador, que será la base de asiento de los caños de hormigón.

Las juntas entre caños serán tomadas con mortero asfáltico dosificación (1:3).

La dirección de obra deberá verificar in situ la nivelación y alineación de los caños, y aprobar el tramo antes del sellado de juntas.

Posterior al sellado de juntas, se debe ejecutar un relleno de arena hasta la mitad de la altura del caño. Este relleno será compactado mediante un vibro apisonador en capas de 15 centímetros de espesor. Encima de este relleno, se coloca suelo natural siguiendo el P.E.T.G. de la D.N.V en la Sección B-III que expone sobre terraplenes.

La tapada mínima respecto al filo exterior superior del espesor de pared de los caños de hormigón deberá ser de 60 centímetros en la parte más baja de la rasante proyectada.

Esta tarea se medirá en metros lineales (ml), y se pagará al precio del contrato establecido en el ítem “Alcantarilla – Caños de H°A° de 800 mm”.

1.4.2. Cabezales de H°A°

Los cabezales de la alcantarilla serán de hormigón armado.

El hormigón tendrá una resistencia característica de 250 kg/cm². El cemento Portland utilizado deberá tener álcalis menor a 0,6%.

La armadura estará compuesta por doble malla metálica de 8 mm de espesor con cuadrados de 15 cm por 15 cm, respetando lo indicado en el Anexo Planos.

La losa inferior de las cabeceras se apoyará sobre una base de asiento de hormigón pobre de 5 cm perfectamente nivelado con superficie lisa. Posterior al hormigonado y una vez que la losa inferior haya adquirido la resistencia suficiente, se deberá ejecutar el encofrado de las alas y la pantalla del cabezal sobre la misma, con placas de fenólico de 18 mm de espesor, con clavadores y puntales de 3” por 3” en ambas caras para asegurar la estabilidad. Una vez terminado el encofrado se procederá a hormigonar.

Las dimensiones y cotas de los caños de H^ºA^º y las cabeceras deberán ajustarse a lo especificado en el plano de detalle del Anexo Planos.

La tolerancia es de 2 centímetros en la posición planimétrica de los caños y 1 centímetro en la altimetría, siendo responsabilidad de la inspección de obra la exigencia del cumplimiento de la misma.

A pesar de las tolerancias admitidas, no se admite un cambio en la pendiente de la alcantarilla.

Esta tarea se medirá por unidad (U) de cabezales a ejecutar, y se pagará al precio del contrato establecido en el ítem “Alcantarilla – Cabezales de H^ºA^º”, incluyendo la armadura colocada dentro de este precio.

1.4.3. Canales de descarga de H^ºA^º

Esta tarea consiste en la ejecución de un canal con solera y taludes revestidos.

El canal deberá tener 60 cm de ancho de solera, la cual tendrá una pendiente de 10% descendiente hacia el punto de descarga.

La losa inferior y los bordes laterales del canal tendrán un espesor de 7 cm y serán de hormigón armado. El talud de los bordes laterales será de 1:1, y la altura de estos será de 15 cm.

Las dimensiones de los canales deberán realizarse conforme al plano de detalle presentado en el Anexo IX.

La ubicación de los canales se realizará conforme a lo indicado en la planimetría de proyecto presentada en el Anexo IX.

El hormigón a utilizar tendrá una resistencia característica de 250 kg/cm². El cemento Portland utilizado deberá tener álcalis menor a 0,6%.

La armadura consistirá en una malla metálica de acero de alto límite de fluencia, torsionado, con barras soldadas en todos los puntos de contacto, de 6 mm de diámetro con cuadrados de 15 cm por 15 cm, colocada en el centro del espesor de la losa y los taludes.

Los canales se medirán en metros cuadrados (m²) según su proyección en planta, correspondientes al área de canales de descarga desde las aberturas en el cordón en el punto bajo de la rasante hasta las cabeceras de la alcantarilla, y se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Canal en V de Hormigón Armado”.

1.5. Luminarias

La contratista deberá presentar un proyecto ejecutivo de la obra de iluminación, siguiendo los lineamientos del proyecto “Loteo Mojón de Oro I”.

1.5.1. Provisión e instalación de columna metálica

Se proveerán y colocarán columnas metálicas de 9 metros de altura para las calles de 8 metros de ancho, y de 11 metros de altura sobre la calle N^º1 que tendrá 12 metros de ancho, con los



diámetros establecidos en el Plano de detalle anexado, en la ubicación y cantidad que se indican en la planimetría presentada.

La ejecución del ítem incluye provisión y montaje de columnas, ejecución de bases cuyo fondo debe estar como mínimo a 1,2 metros de profundidad conforme a cálculo a efectuar por la contratista.

La resistencia característica del hormigón a utilizar en las bases será como mínimo de 170 Kg/cm², los pozos serán llenados con concreto de hormigón realizándose primero una base de una altura igual al 10 por ciento de la altura de empotramiento y posteriormente, mediante el uso del molde cónico se completará el llenado correspondiente a la fundación de la columna, quedando en su interior un hueco cuyo diámetro interno permita el aplomado de la columna. El hormigón deberá ser vibrado para lograr mejor terminación.

Una vez aplomada y acuñada la columna, se llena el sector circundante con arena fina hasta 5 centímetros debajo del borde superior de la fundación, en forma inmediata se rellenará este anillo con una dosificación 1:3 cemento-arena.

Posteriormente se procederá a construir los coronamientos que deberán ser cónicos de sección circular superior cuyo diámetro superior sea 0,20 m y un diámetro inferior de 0,40 m en una altura 0,35 m.

En las instalaciones de iluminación a la intemperie, las luminarias deberán contar con un grado de protección mínima IP 55. Cada una de las columnas deberá ser puesta a tierra con una jabalina IRAM 2309. La puesta a tierra se realizará según las normas de la A.E.A. (Asociación Electrotécnica Argentina)

La contratista deberá presentar cálculos de esfuerzo de anclaje, columna y soportes de equipos, asegurando la estabilidad de las columnas. También deberá garantizar la estanqueidad del artefacto evitando condensaciones que dañen a la luminaria.

Cada columna deberá contar con una boca de empalme de 0.15 m x 0.10 m ubicada a una altura de 1.30 m, lo que permitirá el acceso a la bornera de empalme entre cableado de artefacto con cableado de alimentación 220V y cableado de alimentación entre columnas de alumbrado. En esta boca de empalme se deberá ubicar un fusible de protección de acuerdo a la potencia del artefacto. Las columnas deberán contar con doble mano de anti-óxido y pintadas con doble mano de pintura sintética de color blanco, según las exigencias de la Inspección.

Las columnas se medirán por unidad (U), y se pagarán al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Columnas metálicas para iluminación”.

1.5.2. Provisión y colocación de cables subterráneos

Los cables subterráneos deberán colocarse conforme al proyecto ejecutivo de la obra de iluminación presentado por la contratista. Serán colocados en una zanja con una profundidad mínima de 70 cm por 40 cm de ancho con un fondo perfectamente alisado sin accidentes en todo su recorrido.

En el fondo de la zanja se colocará un lecho de arena lavada de 20 cm de espesor total, sobre el cual se colocará el cable al que se recubrirá con 3 cm de arena.

Sobre este lecho de arena, se coloca una hilada de ladrillos comunes, colocados en forma tal que no se produzcan separaciones entre los mismos, y luego se efectuará el relleno de la zanja en capas sucesivas compactadas de 20 cm de espesor.

Se incorpora una malla de preaviso en la totalidad de la longitud del recorrido.

Esta tarea se medirá en metros lineales (ml) de cable a instalar, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Cables subterráneos”.

1.5.3. Provisión y colocación de luminarias LED

Este ítem consiste en la provisión y colocación de artefactos de iluminación con sus correspondientes lámparas LED de 60 W como mínimo.

El grado de estanqueidad será IP66 o mayor.

La vida útil mínima admisible será de 50.000 horas.

Los artefactos deberán tener caja y cuerpo íntegramente inyectado en aluminio con aletado térmico incorporado, aptos para columnas de 60 mm de diámetro y una altura de montaje de 7 metros.

El zócalo será para fotocélula.

Se deberá entregar a la Dirección de obra junto al proyecto ejecutivo para iluminación folletería, especificaciones, así como también una muestra del artefacto completo propuesto.

El difusor frontal de vidrio será de cristal templado.

Esta tarea se medirá por unidad (Nº) de luminarias a colocar, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem “Luminarias LED”.

1.6. Forestación

Este ítem contempla la excavación, provisión y plantación de árboles. Los ejemplares adoptados son de las especies: álamos (*populus alba*) en un 80 por ciento y jacarandáes (*jacaranda mimosifolia*) el 20 por ciento restante.

Los jacarandáes se plantarán en las veredas de la Reserva Municipal, en la vereda Este de la calle Nº1 adyacente a la Ruta Nacional Nº12, y en la vereda Sur de la calle Nº6 que da hacia la calle adyacente al campo vecino, conforme a lo indicado en la Planimetría presentada en el Anexo Planos. En el resto de las veredas se plantarán árboles de especie álamo.

La provisión de los ejemplares deberá realizarse con la antelación necesaria para realizar la plantación y el acompañamiento del crecimiento mediante mantenimiento diario.

Los ejemplares serán adquiridos como plantas, no como semillas, con una altura mínima de 2 metros y un diámetro mínimo de 3 cm a una altura de 1 m. Estarán envasados en macetas o contenedores de 6 litros de volumen como mínimo.



El pozo para plantación debe tener una altura igual al envase de provisión, admitiendo una variación menor al 10 por ciento.

Durante la excavación, se deberá retirar todo el material que no pueda ser utilizado como sustrato complementario como piedras, cascotes, escombros, vidrios y plásticos, entre otros.

Para direccionar el crecimiento del árbol, se colocarán tutores de madera semidura de 3" por 3" por 2 metros de altura. El tutor deberá tratarse con pintura asfáltica hasta una altura de 75 cm para evitar la putrefacción de la misma. La colocación será en forma vertical, sujeta a la aprobación de la inspección.

Se deberá proteger al árbol con una barrera anti hormigas.

Luego de la plantación, se deberá regar una vez por semana como mínimo, dependiendo época del año a criterio de la inspección. Durante el plazo de obra y hasta finalizar el período de garantía, la contratista será responsable del reemplazo de los ejemplares dañados o secos por árboles de la misma especie y tamaño.

Las cantidades a plantar estarán sujetas a la planimetría del proyecto.

Debido a la diferencia del costo unitario de la plantación de las dos especies de árboles mencionadas, se realiza una discretización del ítem en los subítems 6.1 y 6.2.

1.6.1. Álamos

Esta tarea se medirá por unidad (U) de álamos a colocar, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Arbolado - Álamos".

1.6.2. Jacarandáes

Esta tarea se medirá por unidad (U) de jacarandáes a colocar, y se pagará al precio unitario de contrato establecido para el ítem "Arbolado - Jacarandáes".

1.7. Señalamiento horizontal

Esta tarea comprende la ejecución de las líneas demarcatorias de los carriles de circulación (doble línea amarilla), líneas de detención y sendas peatonales en las intersecciones de las calzadas.

Para la ejecución de las sendas peatonales, se demarcarán rectángulos de 3 metros de longitud y 50 cm de ancho, separados 50 cm entre sí.

Las líneas de detención serán demarcadas de forma perpendicular a las sendas peatonales, sobre el carril que corresponda según el sentido de circulación. Estas líneas estarán separadas 50 cm de las sendas peatonales, y tendrán un ancho de 50 cm y una longitud de 3 metros por cada trocha en las calzadas de 8 metros de ancho. En las calzadas de 12 metros de ancho, tendrán 6 metros de longitud.

Las líneas de separación de carriles serán dobles líneas de color amarillo de 7,5 cm de ancho, separadas entre sí por 7,5 cm. La traza de estas líneas estará comprendida entre líneas de detención.

El contratista se obliga a reponer el material reflectante en caso de falla de adherencia o defectos del material durante el período de garantía que será de 2 (dos) años.



En lo demás se seguirá lo expuesto en el Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la D.N.V del año 1998, en el capítulo D-XIV.

La demarcación horizontal se medirá, certificará y pagará por metro cuadrado (m²) de demarcación ejecutada y aprobada por la Inspección a los precios unitarios de contrato.

1.8. Señalamiento vertical

1.8.1. Nomencladores de calles

La provisión y colocación del señalamiento vertical se rige por el Manual de Señalamiento Vertical de la D.N.V. del año 2017. Se colocará un nomenclador de calle por cada intersección de calles.

Esta tarea se medirá en unidad (U), según la cantidad de nomencladores que se observan en el Plano de Señalización del Anexo IX, y se pagará al precio unitario del contrato establecido en el Ítem “Nomencladores de calles”.



ANEXO IX. PLANOS

ID	PLANOS	CÓDIGOS
1	UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO	P01
2	RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO	P02
3	PLANIMETRÍA DEL PROYECTO	P03
4	PLANIMETRÍA DE REPLANTEO	P04
5	PERFILES TIPO DE OBRA	P05
6	CORDÓN CUNETA	P06
7	CAÑOS DE HORMIGÓN ARMADO CLASE II	P07
8	ALCANTARILLA Y CANALES DE DESCARGA	P08
9	BADENES DE HORMIGÓN ARMADO	P09
10	PLANO TIPO LUMINARIAS	P10
11	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL	P11
12	DETALLE DE SEÑALIZACIONES	P12
13	CUENCAS DE APORTE A ALCANTARILLAS	PC01
14	SUBCUENCAS DE CALLES DE PROYECTO	PC02
15	PLANIMETRÍA - CALLE N° 1	PL01
16	PLANIMETRÍA - CALLE N° 2	PL02
17	PLANIMETRÍA - CALLE N° 3	PL03
18	PLANIMETRÍA - CALLE N° 4	PL04
19	PLANIMETRÍA - CALLE N° 6	PL05
20	PLANIMETRÍA - CALLE N° 7	PL06
21	PLANIMETRÍA - CALLE N° 8	PL07
22	PLANIMETRÍA - CALLE N° 9	PL08
23	PLANIMETRÍA - CALLE N° 10 A	PL09
24	PLANIMETRÍA - CALLE N° 10 B	PL10
25	PLANIMETRÍA - CALLE N° 11	PL11
26	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 1	PT01
27	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 2	PT02
28	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 3	PT03
29	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 4	PT04
30	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 6	PT05
31	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 7	PT06
32	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 8	PT07
33	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 9	PT08
34	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 10 A	PT09
35	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 10 B	PT10
36	PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 11	PT11
37	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 1 Y CALLE N° 10	PR01
38	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 2 Y CALLE N° 11	PR02
39	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 2 Y CALLE N° 10	PR03
40	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 3 Y CALLE N° 11	PR04
41	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 3 Y CALLE N° 4	PR05
42	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 3 Y CALLE N° 10	PR06
43	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 4 Y CALLE N° 10	PR07
44	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 4 Y CALLE N° 9	PR08
45	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 4 Y CALLE N° 8	PR09
46	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 4 Y CALLE N° 7	PR10
47	PLANO DE REPLANTEO BADENES - INTERSECCIÓN CALLE N° 4 Y CALLE N° 6	PR11

Acceso a Sauce Pinto

PARANÁ

ruta NACIONAL N°12

CRESPO

Eje Alcantarilla 1

Eje Alcantarilla 2



Calle N° 1

3

Calle N° 13

4

Calle N° 11

Calle N° 1

5

Calle N° 10

6

Calle N° 8

Calle N° 1

7

Calle N° 7

8

Calle N° 6

Calle N° 2

2

21

22

23

Calle N° 2

24

9

Calle N° 3

1

Calle N° 3

20

29

30

25

Calle N° 3

Calle N° 3

Calle N° 14

19

Calle N° 13

18

Calle N° 5

17

Calle N° 12

16

Calle N° 11

15

28

Calle N° 10

14

Calle N° 9

13

Calle N° 8

Calle N° 4

Calle N° 7

11

Calle N° 7

Calle N° 6

Calle N° 3

Calle N° 13

Calle N° 12

Calle N° 11

Calle N° 10

Calle N° 9

Calle N° 8

Calle N° 7

Calle N° 6

Calle N° 5

Calle N° 4

Calle N° 3

Calle N° 2

Calle N° 1

Reserva Municipal
1382-02/m2

- Referencias:
- Ruta Nacional N°12
 - Manzanero
 - Alcantarilla
 - Primera etapa de proyecto



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

FECHA: NOV 2022

N° DE LAMINA: P01

TITULO DE LAMINA: UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

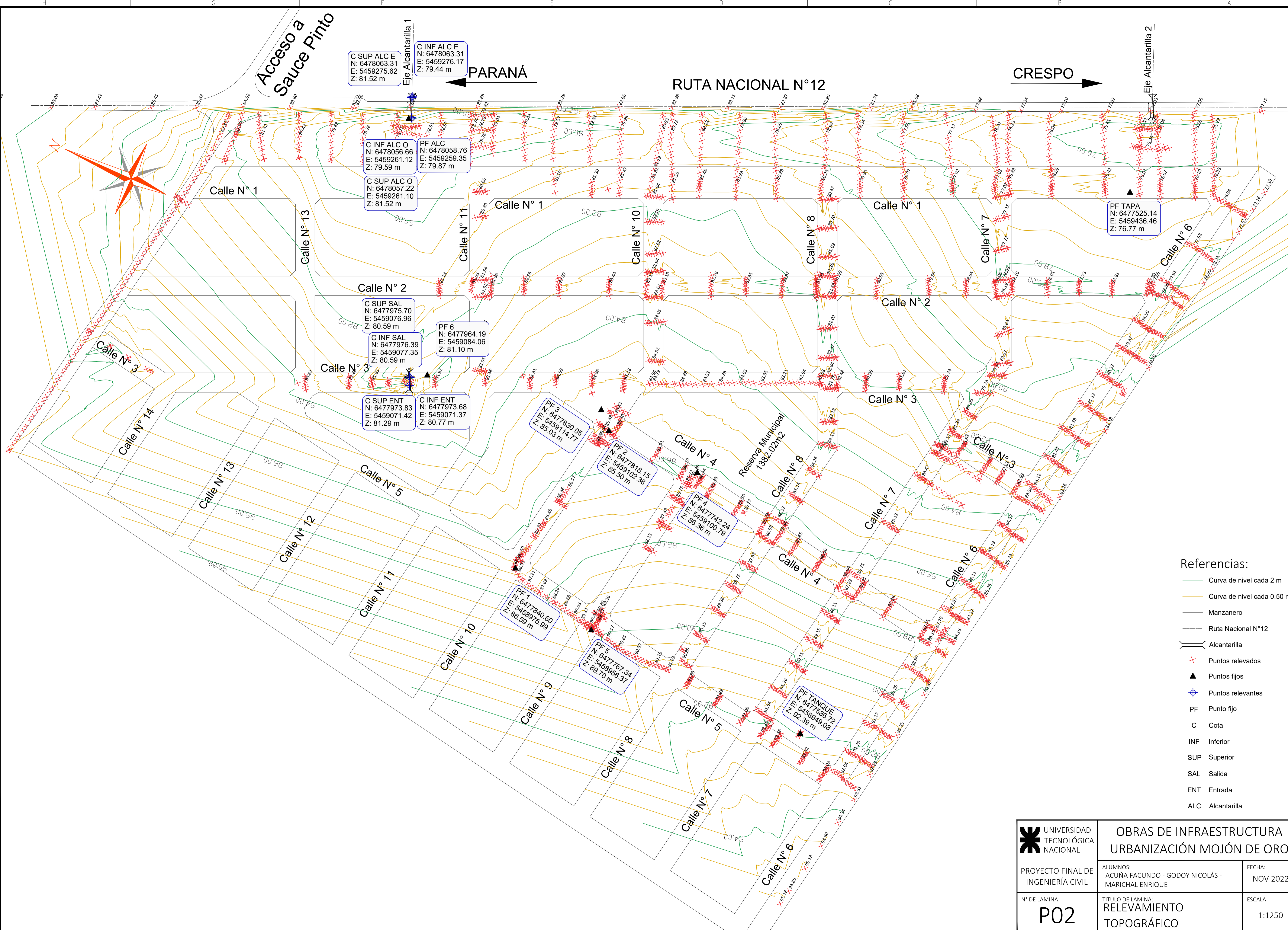
ESCALA: 1:1250

Acceso a Sauce Pinto

PARANÁ

RUTA NACIONAL N°12

CRESPO



Referencias:

- Curva de nivel cada 2 m
- Curva de nivel cada 0.50 m
- Manzanero
- Ruta Nacional N°12
- Alcantarilla
- Puntos relevados
- Puntos fijos
- Puntos relevantes
- PF** Punto fijo
- C** Cota
- INF** Inferior
- SUP** Superior
- SAL** Salida
- ENT** Entrada
- ALC** Alcantarilla



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

N° DE LAMINA:
P02

TÍTULO DE LAMINA:
RELEVAMIENTO TOPOGRÁFICO

ESCALA:
1:1250

Acceso a Sauce Pinto

← PARANÁ

RUTA NACIONAL N°12

→ CRESPO

Eje Alcantarilla 2



Referencias:

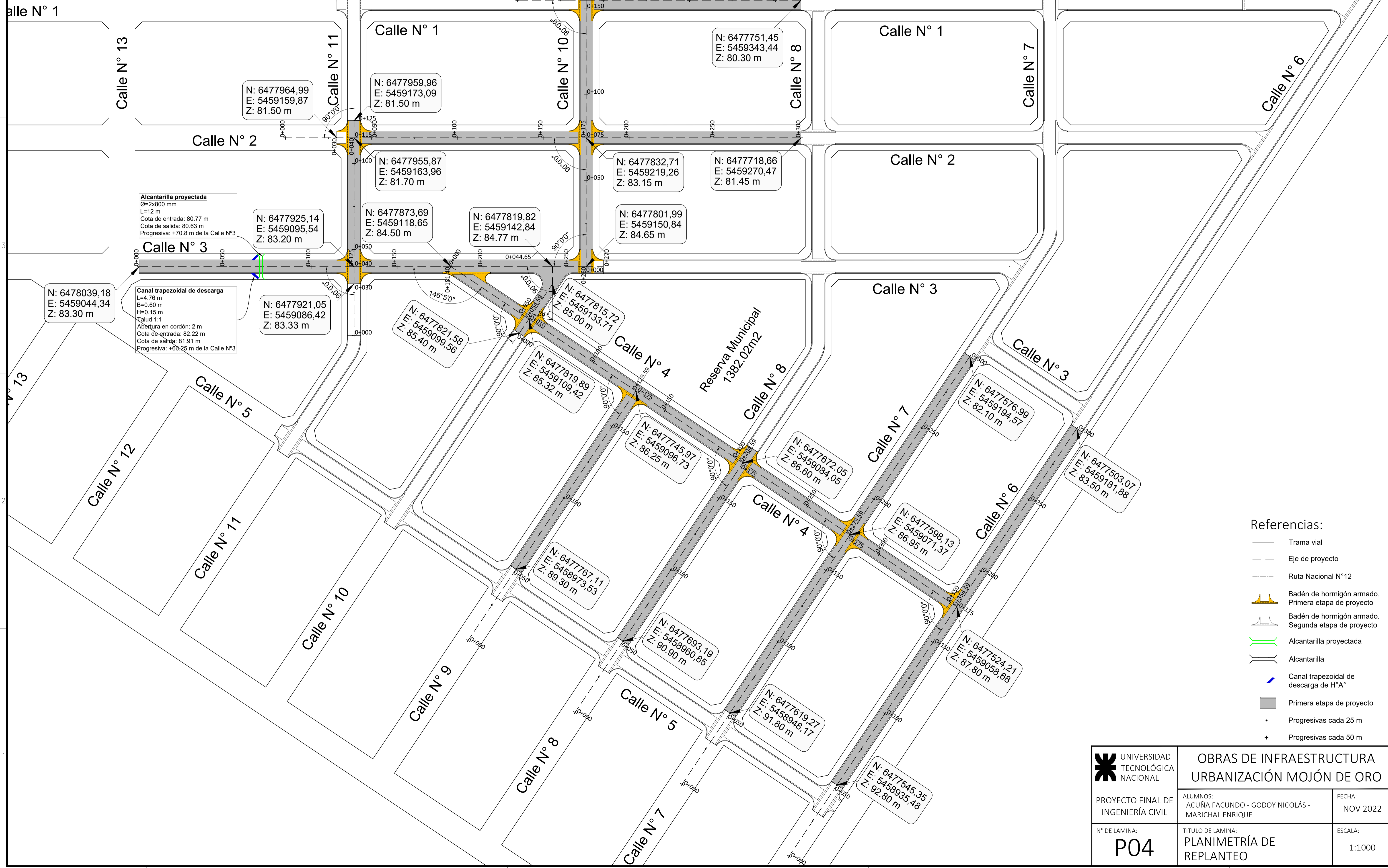
- Eje de proyecto
- Lotes
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Ancho calzada
- Ancho camino
- Alcantarilla
- Alcantarilla proyectada 20800 mm; L=12 m
- Alumbrado
- Arboleda
- Dirección de escurrimiento
- Canal trapezoidal de descarga de H°A°
- Primera etapa de proyecto
- Segunda etapa de proyecto

<p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>	<p>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO</p>	
	<p>PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE</p>
<p>N° DE LAMINA: P03</p>	<p>TÍTULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA DEL PROYECTO</p>	<p>ESCALA: 1:1250</p>

← PARANÁ

RUTA NACIONAL N°12

→ CRESPO



Alcantarilla proyectada
 Ø=2x800 mm
 L=12 m
 Cota de entrada: 80.77 m
 Cota de salida: 80.63 m
 Progresiva: +70.8 m de la Calle N°3

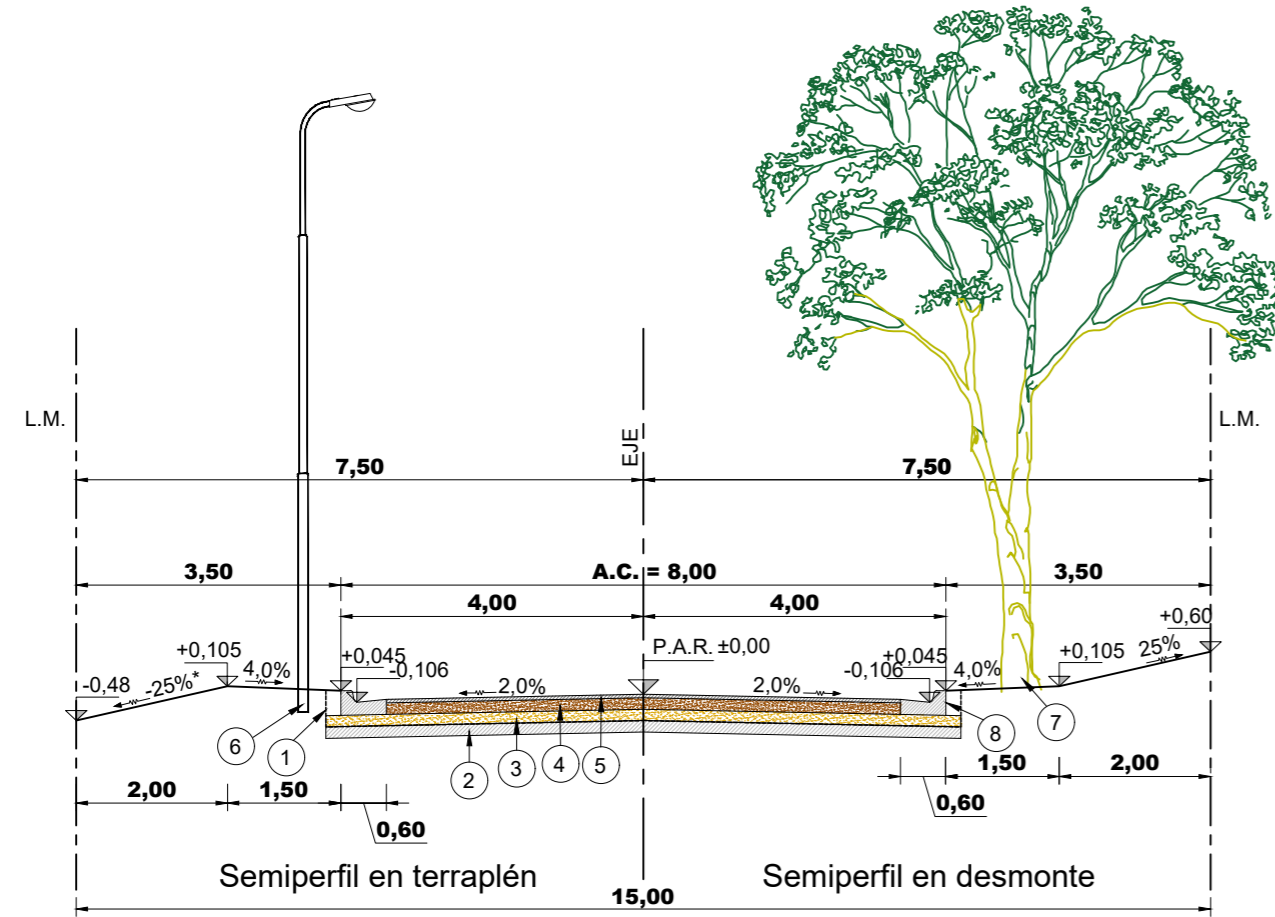
Canal trapezoidal de descarga
 L=4.76 m
 B=0.60 m
 H=0.15 m
 Talud 1:1
 Abertura en cordón: 2 m
 Cota de entrada: 82.22 m
 Cota de salida: 81.91 m
 Progresiva: +68.25 m de la Calle N°3

Referencias:

- Trama vial
- - - Eje de proyecto
- Ruta Nacional N°12
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Alcantarilla proyectada
- Alcantarilla
- Canal trapezoidal de descarga de H°A°
- Primera etapa de proyecto
- Progresivas cada 25 m
- + Progresivas cada 50 m

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
N° DE LAMINA: P04	TÍTULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA DE REPLANTEO	ESCALA: 1:1000

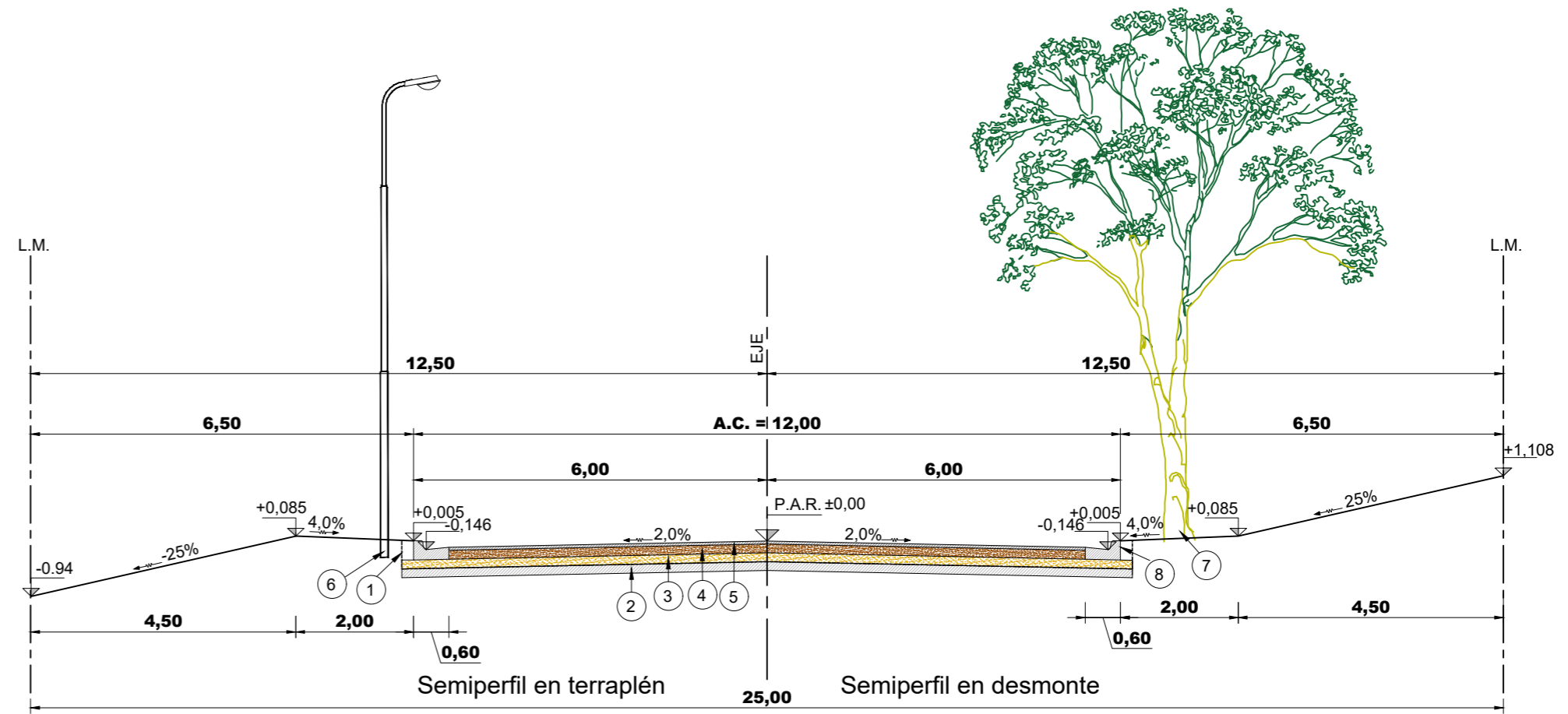
PERFIL TIPO 1: CALLES DE 8.00 M DE ANCHO



REFERENCIAS

1. Apertura de caja. Ancho 8,40 m.
2. Subrasante de suelo tratado con cal de 15,00 cm de espesor. Ancho 8,40 m.
3. Subbase de suelo calcáreo de 15,00 cm de espesor. Ancho 8,40 m.
4. Base de suelo calcáreo con cemento de 15,00 cm de espesor. Ancho 6,80 m.
5. Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5,00 cm de espesor. Ancho 6,80 m.
6. Columna de alumbrado público. Ubicación a 0,50 m del cordón. Altura 7,00m.
7. Arbolado. Ubicación a 1,00 m del cordón.
8. Cordón cuneta. Ancho 60 cm. Ancho de cuneta 40 cm.

PERFIL TIPO 2: CALLES DE 12.00 M DE ANCHO



REFERENCIAS

1. Apertura de caja. Ancho 12,40 m.
2. Subrasante de suelo tratado con cal de 15,00 cm de espesor. Ancho 12,40 m.
3. Subbase de suelo calcáreo de 15,00 cm de espesor. Ancho 12,40 m.
4. Base de suelo calcáreo con cemento de 15,00 cm de espesor. Ancho 10,80 m.
5. Carpeta de concreto asfáltico convencional en caliente de 5,00 cm de espesor. Ancho 10,80 m.
6. Columna de alumbrado público. Ubicación a 0,50 m del cordón. Altura 7,00m.
7. Arbolado. Ubicación a 1,00 m del cordón.
8. Cordón cuneta. Ancho 60 cm. Ancho de cuneta 40 cm.

P.A.R.: Punto de aplicación de rasante.

* En la Calle N°3, el talud en terraplén es de 50%.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
P05

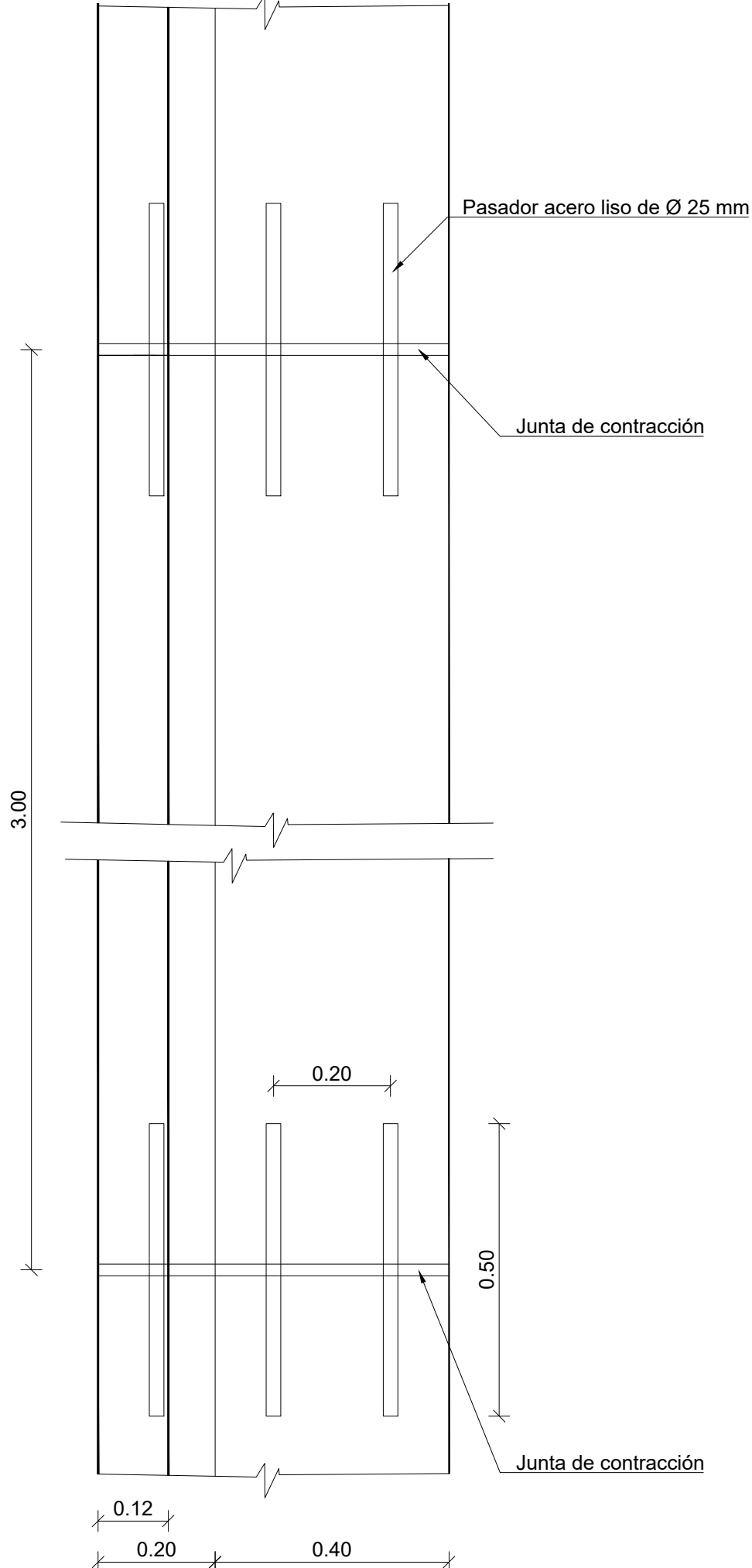
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

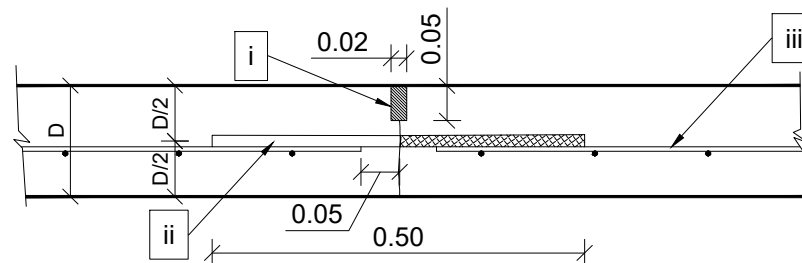
FECHA:
NOV 2022

TITULO DE LAMINA:
PERFILES TIPO DE OBRA

ESCALA:
1:100



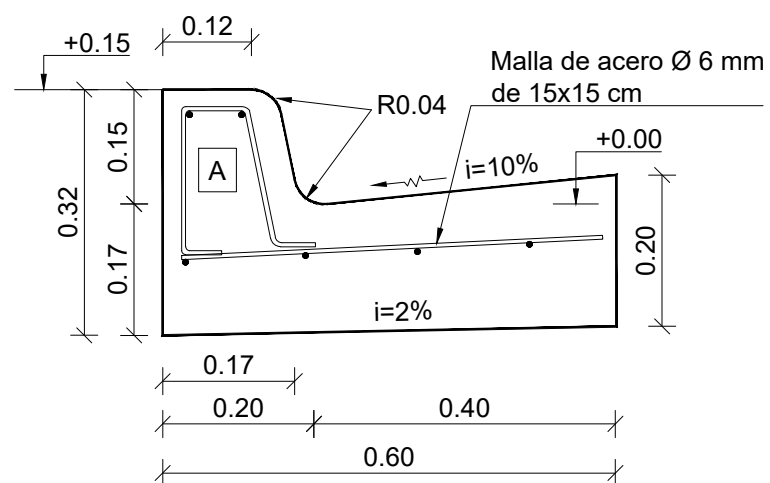
JUNTA DE CONTRACCIÓN



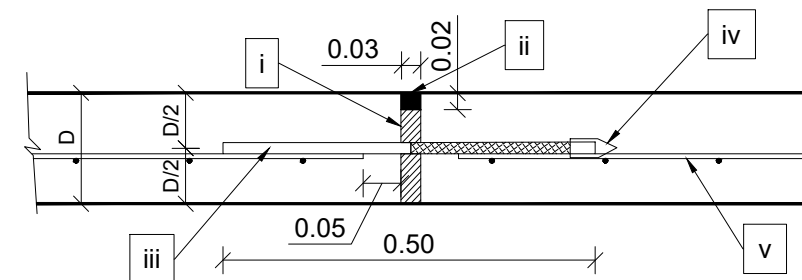
Referencias:

- i** Sellado con asfalto modificado con polímeros o sellador poliuretánico.
- ii** Pasadores de acero liso, Ø 25 mm cada 20 cm de 50 cm de longitud. Una mitad con dos manos de pintura de esmalte sintético.
- iii** Malla de acero Ø 6 mm de 15x15 cm.

CORDÓN CUNETETA



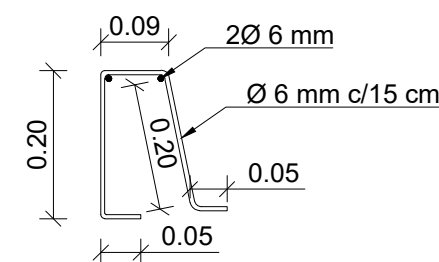
JUNTA DE DILATACIÓN

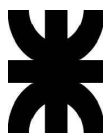


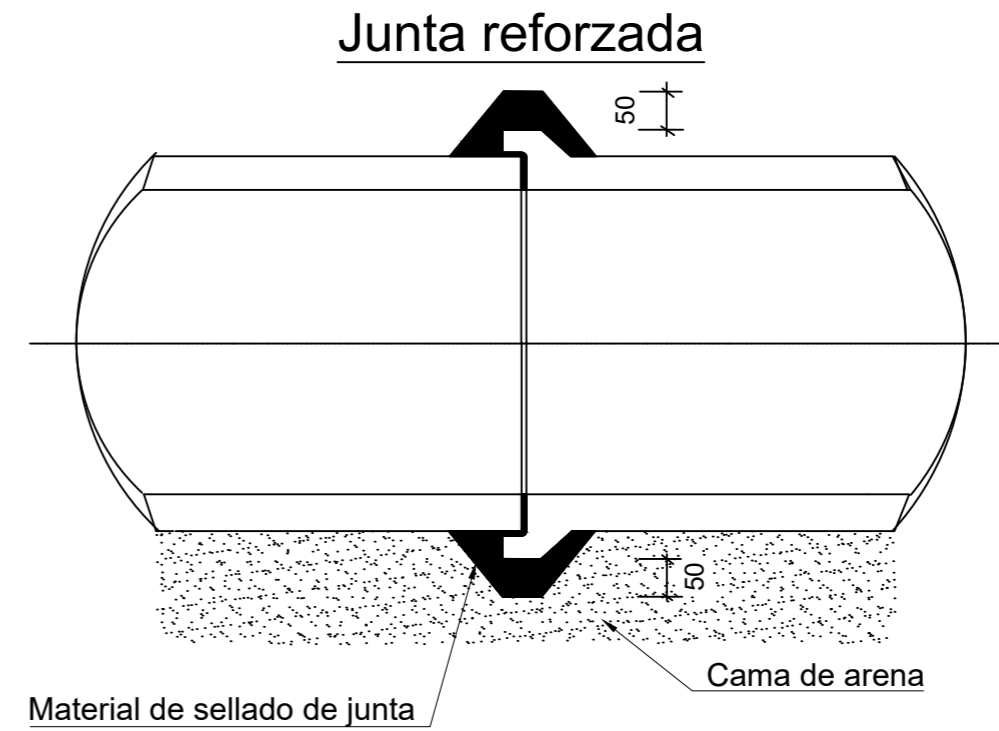
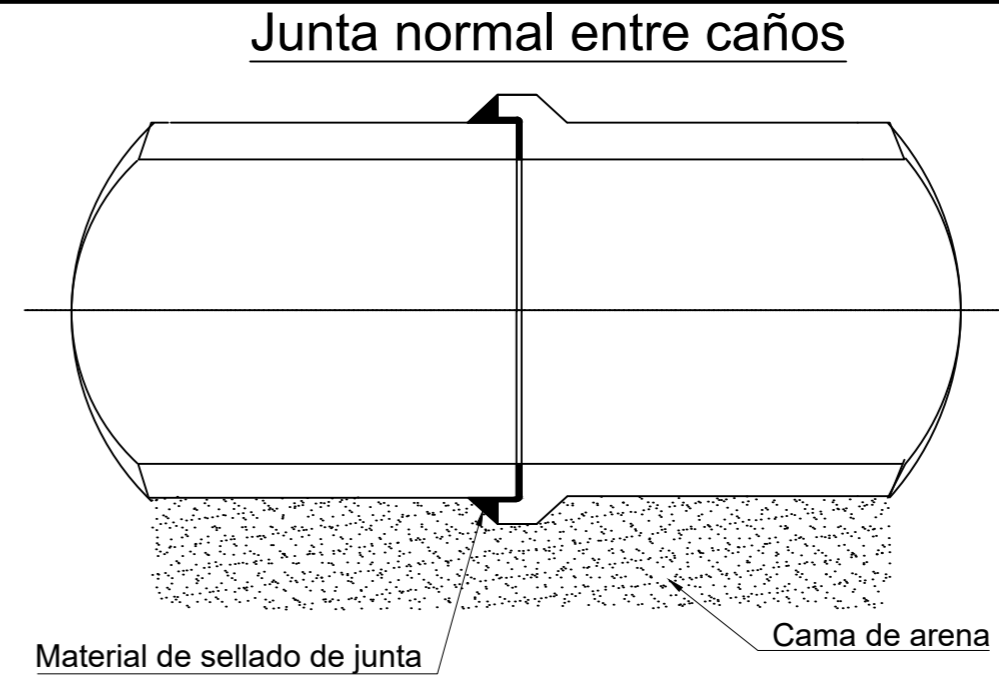
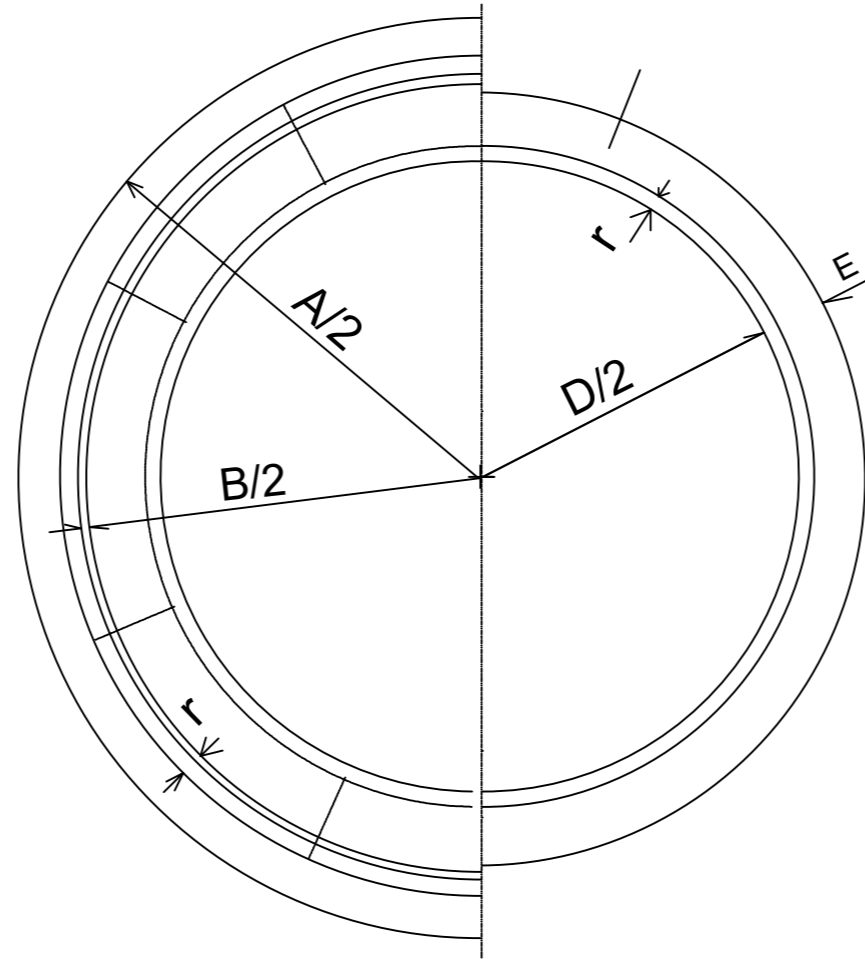
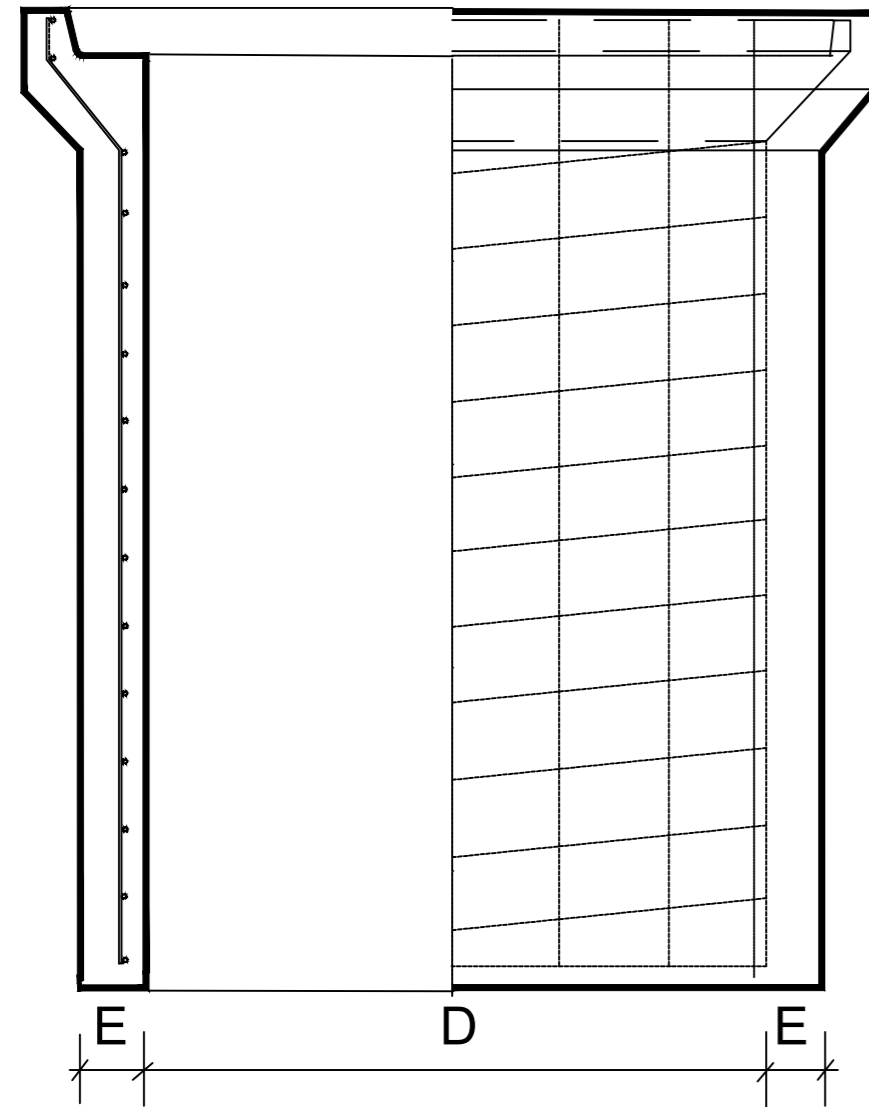
Referencias:

- i** Material de relleno compresible. Poliestireno expandido.
- ii** Sellado con material asfáltico modificado con polímeros o sellador poliuretánico.
- iii** Pasadores de acero liso, Ø 25 mm cada 20 cm de 50 cm de longitud. Una mitad con dos manos de pintura de esmalte sintético.
- iv** Capuchón metálico para permitir expansión del pasador.
- v** Malla de acero Ø 6 mm de 15x15 cm.

Detalle A



 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: P06	TITULO DE LAMINA: CORDÓN CUNETETA	ESCALA: 1:10



- Medidas en mm.
- Material de sellado de junta: mortero de cemento y arena 1:3
- Los caños deberán ser asentados sobre una cama de arena de 15 cm de espesor.

Características de los caños
Según norma IRAM N° 11503 - Clase II

Diámetro interno	Espesor	Armadura				Carga externa [min]	
		Longitudinal	Transversal		De prueba	De rotura	
			N°	Diámetro [mm]			Interno [cm ² /m]
D [mm]	E [mm]		[mm]	[cm ² /m]	[cm ² /m]	[daN/m]	[daN/m]
300	50	4	6	1.5	-	1500	2250
400	60	5	6	1.5	-	2000	3000
500	70	6	6	1.5	-	2500	3750
600	75	7	6	1.5	-	3000	4500
700	85	9	6	2.9	-	3500	5250
800	95	10	6	3.1	**	4000	6000
900	100	11	6	2.5	1.9	4500	6750
1000	110	12	6	3.0	2.3	5000	7500
1100	120	13	6	3.4	2.7	5500	8250
1200	125	14	6	3.8	3.0	6000	9000
1300	135	14	6	4.4	3.3	6500	9750
1400	145	17	6	4.9	3.6	7000	10500
1500	150	18	6	5.3	4.0	7500	11250

** Para caños de hasta 800 mm de diámetro, inclusive, corresponde una sola armadura trasversal que se colocará según lo siguiente: cuando se trate de armadura simple, de una sola capa, ésta será colocada a una distancia del 35% al 50% del espesor de la pared desde la superficie interior, excepto que para espesores de paredes menores que 6 cm, en que el recubrimiento mínimo de la armadura será de 2 cm, a excepción de los caños clase I de diámetro de 300 mm hasta 450 mm inclusive, en los que el recubrimiento mínimo de la armadura será 1.5 cm. En los caños que tengan armadura en 2 capas, cada capa será colocada en forma tal que el recubrimiento de las armaduras sea de 2 cm como mínimo.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

**OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO**

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
P07

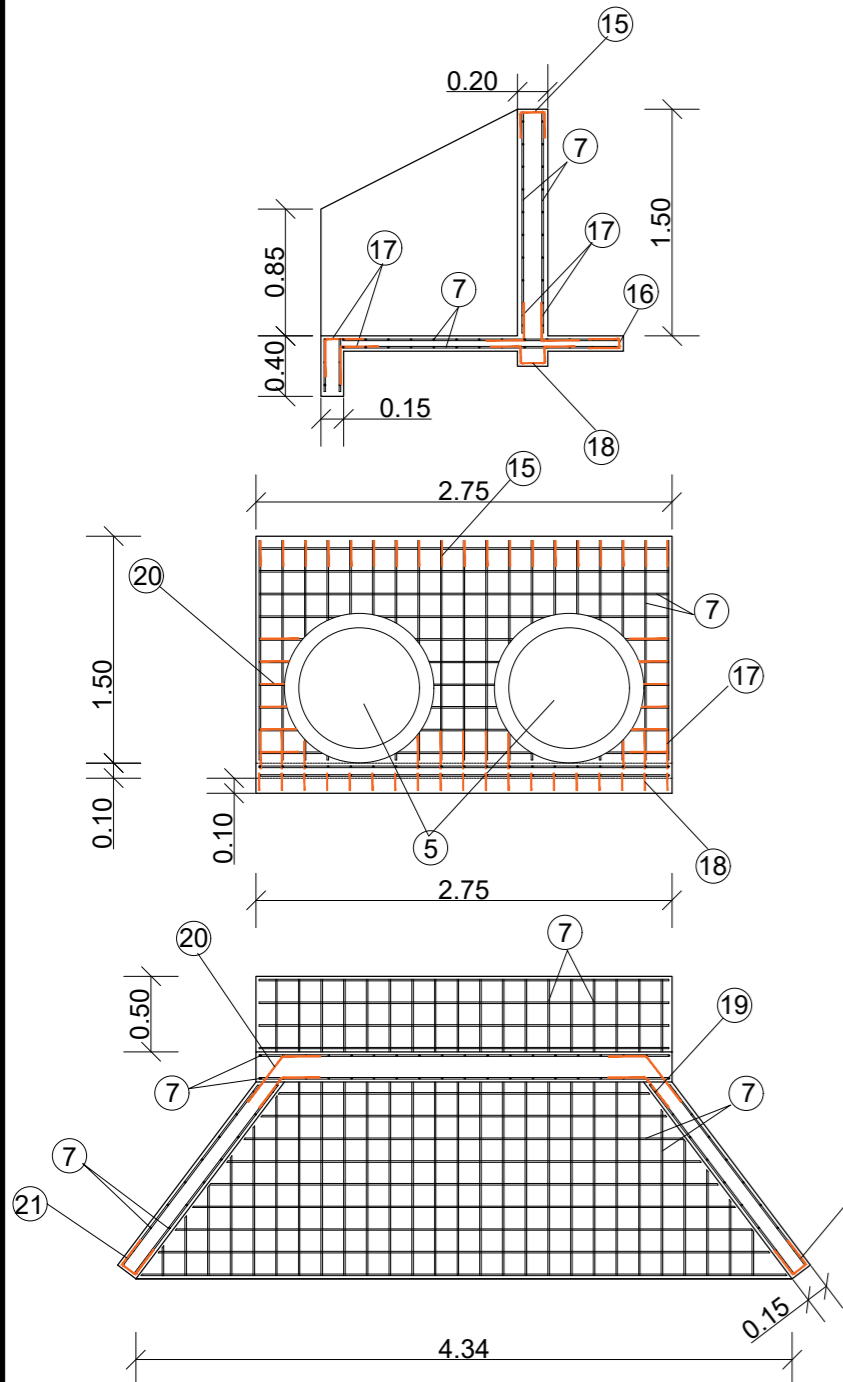
ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

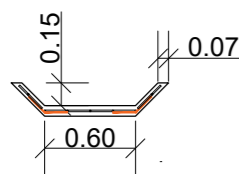
TITULO DE LAMINA:
**CAÑOS DE HORMIGÓN
ARMADO CLASE II**

ESCALA:
1:10

Detalle Armadura Cabezales de H°A°



Canal de descarga de H°A°



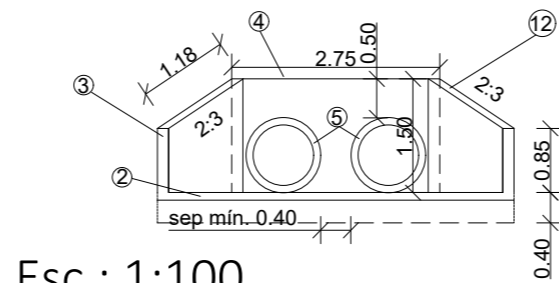
Doblado de estribos

Posición 15			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	16	
8 mm	50 cm	15 cm	17	17
Posición 16			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	20	6
8 mm	46 cm	15 cm	20	
Posición 17			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	25	25
8 mm	50 cm	15 cm	25	
Posición 18			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	20	20
8 mm	55 cm	15 cm	15	
Posición 19			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	25	25
8 mm	50 cm	15 cm	25	
Posición 20			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	25	38
8 mm	63 cm	15 cm	25	
Posición 21			Doblado	
Diám.	Long.	Sep.	20	10
8 mm	50 cm	15 cm	20	

Nota: Todas las dimensiones están expresadas en cm.

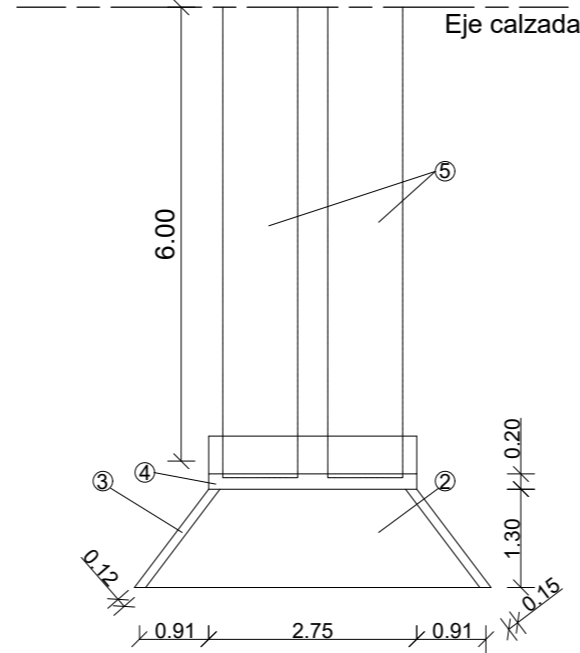
Esc.: 1:50

Vista de Cabezal de H°A° de alcantarilla



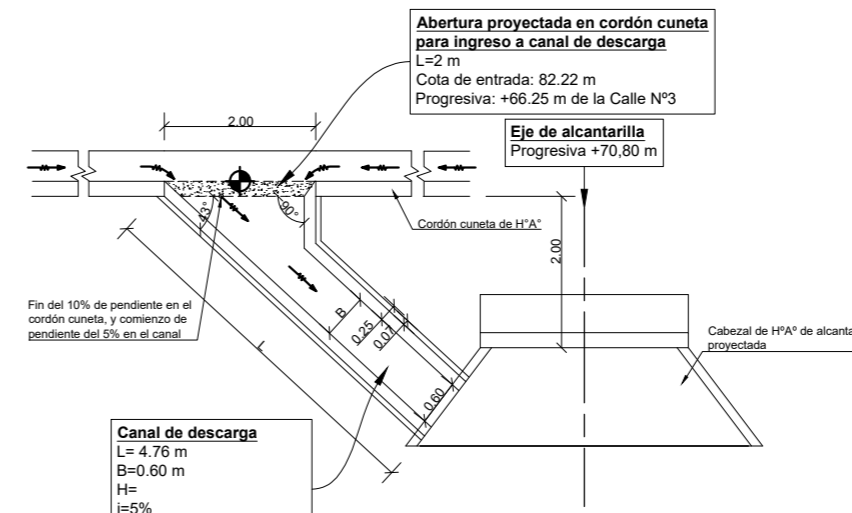
Esc.: 1:100

Planta de alcantarilla proyectada



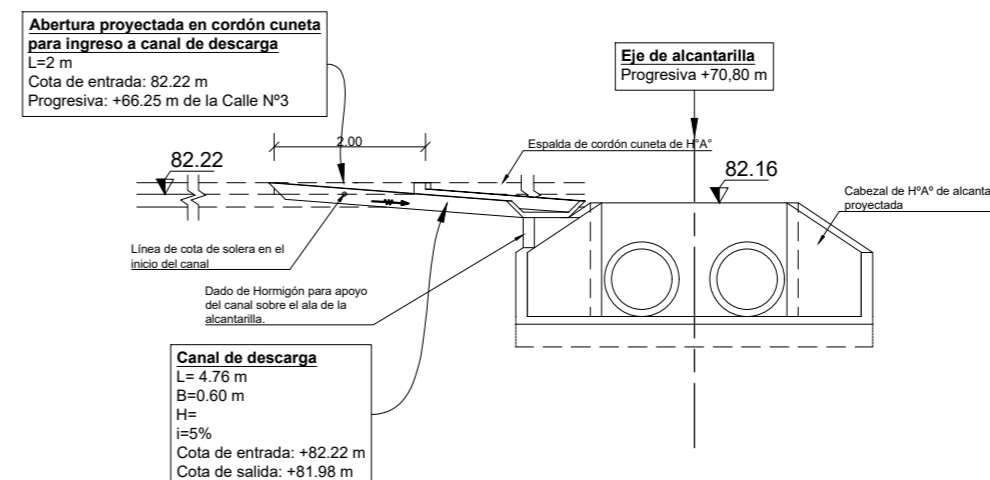
Esc.: 1:100

Detalle de canal en planta. Ingreso a alcantarilla



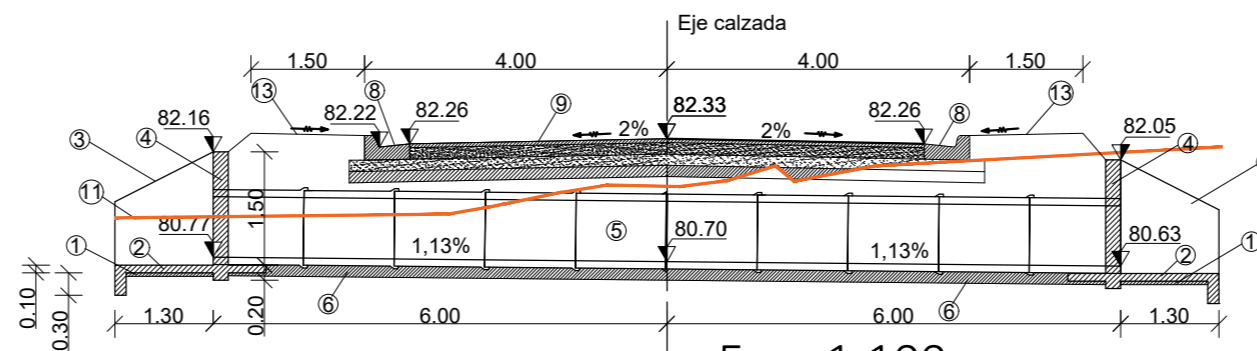
Esc.: 1:100

Detalle de canal de descarga en vista. Ingreso a alcantarilla



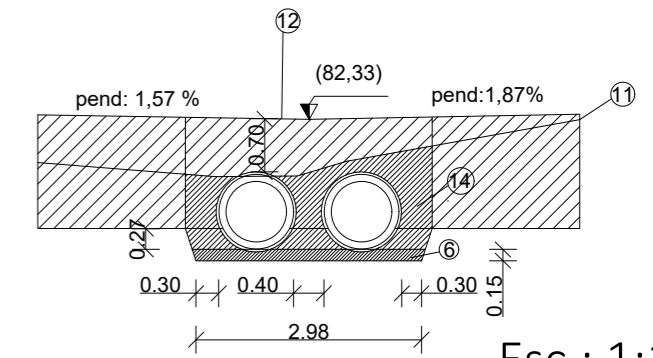
Esc.: 1:100

Perfil longitudinal de alcantarilla



Esc.: 1:100

Colocación de caños de H°A° con cama de arena



Esc.: 1:100

REFERENCIAS

- Hormigón de asiento Clase H-8 de 5cm de espesor.
- Losa inferior de H°A° de 10 cm. Hormigón clase H-25. Acero ADN-420.
- Alas de H°A° - Hormigón tipo H-25. Acero ADN-420.
- Muro cabezal de H°A°. Hormigón tipo H-25. Acero ADN-420.
- Caños de H°A° de 800 mm. IRAM Clase II.
- Cama de arena de 15 cm de espesor.
- Malla SIMA de 8 mm de 15x15 cm.
- Cordón cuneta de H°A°.
- Rasante de calzada.
- Malla SIMA de 6 mm de 15x15 cm.
- Terreno natural.
- Rasante Calle N°3 proyectada.
- Vereda de terreno natural de 1,5 metro de ancho. Pend: 2%.
- Área de exvacación.
- 15-21. Estribos de 8 mm de diámetro. Sep: 15 cm.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
P08

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

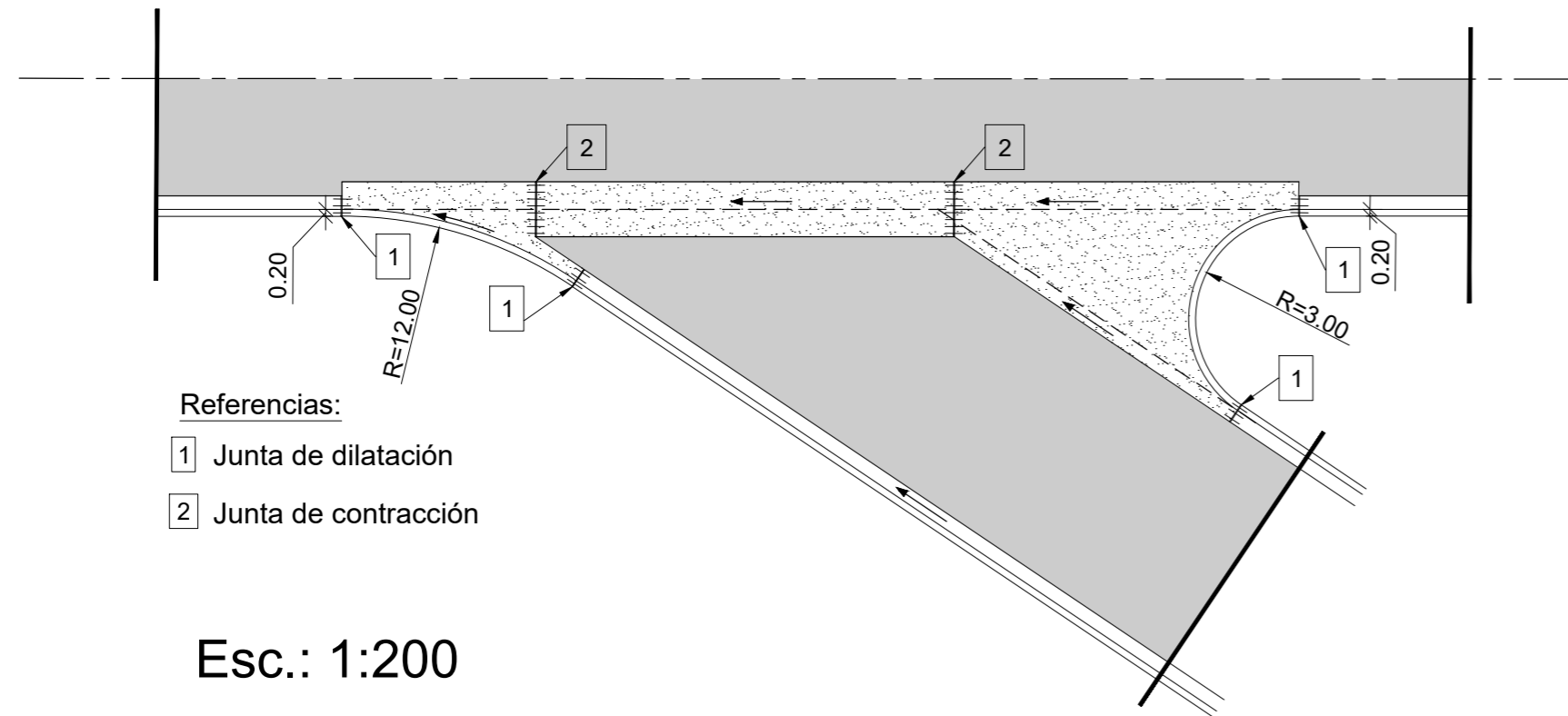
ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

TITULO DE LAMINA:
**ALCANTARILLA Y
CANALES DE DESCARGA**

FECHA:
NOV 2022

ESCALA:
INDICADAS
EN PLANO

BADÉN 1

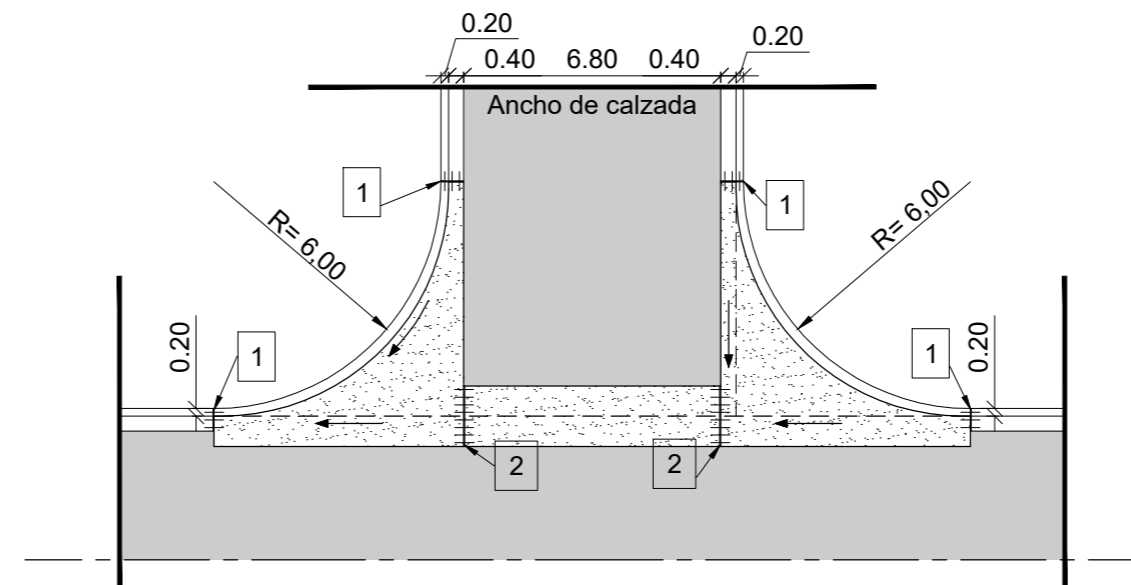


Referencias:

- 1 Junta de dilatación
- 2 Junta de contracción

Esc.: 1:200

BADÉN 2

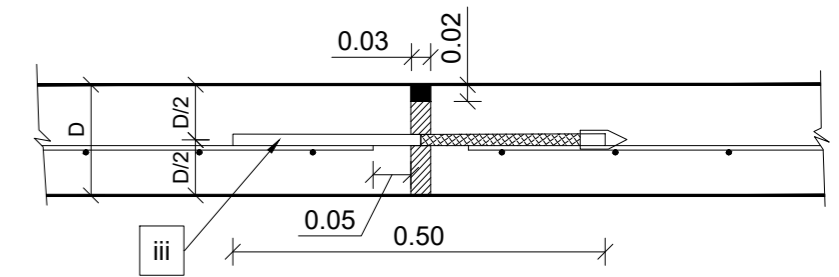


Referencias:

- 1 Junta de dilatación
- 2 Junta de contracción

Esc.: 1:200

JUNTA DE DILATACIÓN

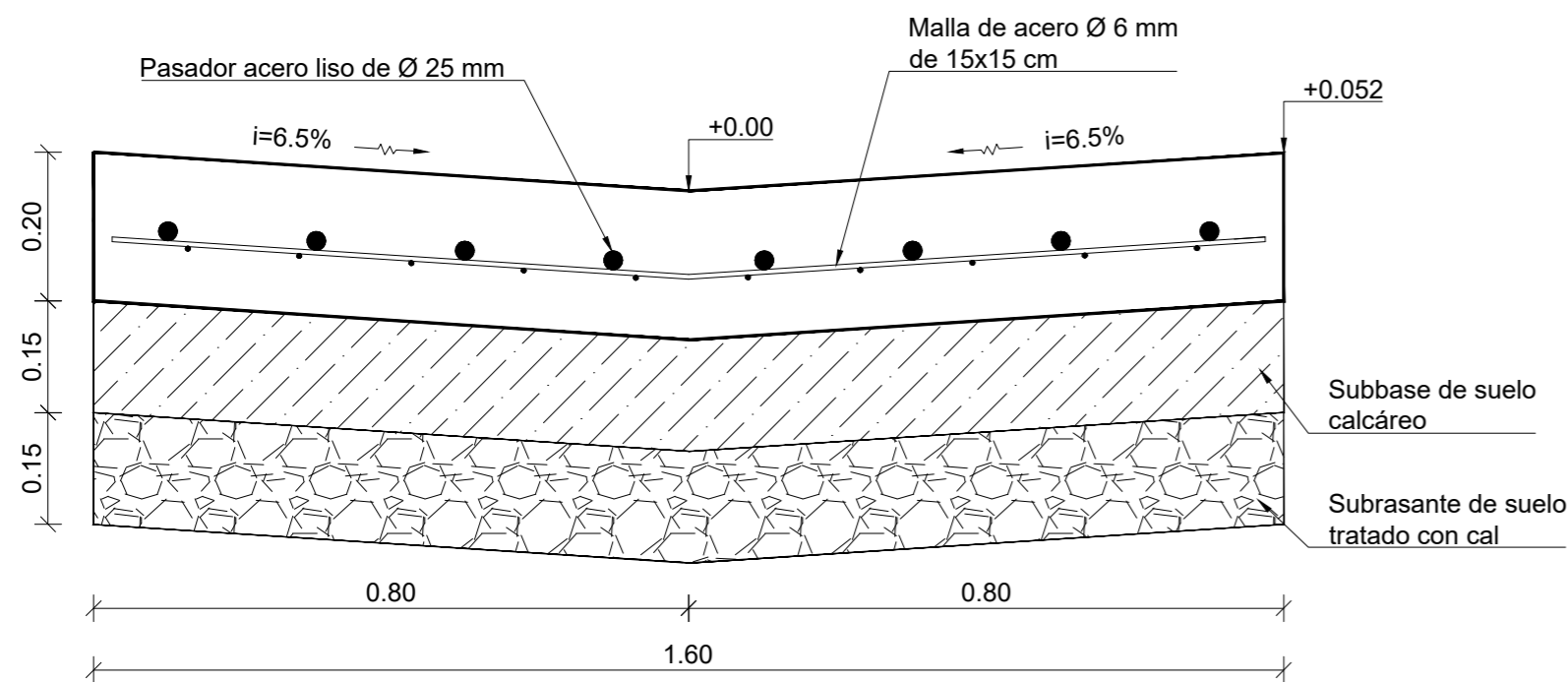


Referencias:

- i Material de relleno compresible. Poliestireno expandido.
- ii Sellado con material asfáltico modificado con polímeros o sellador poliuretánico.
- iii Pasadores de acero liso, Ø 25 mm cada 20 cm de 50 cm de longitud. Una mitad con dos manos de pintura de esmalte sintético.
- iv Capuchón metálico para permitir expansión del pasador.
- v Malla de acero Ø 6 mm de 15x15 cm.

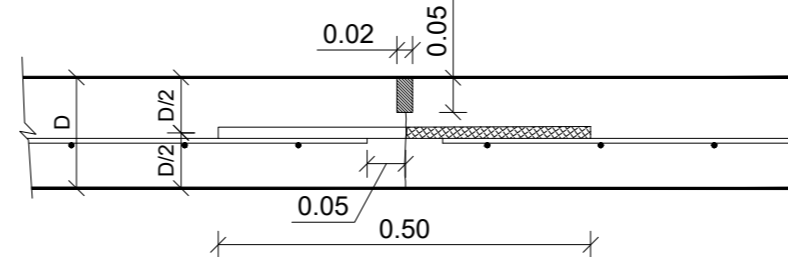
Esc.: 1:10

BADÉN: SECCIÓN TRANSVERSAL



Esc.: 1:10

JUNTA DE CONTRACCIÓN



Referencias:

- i Sellado con asfalto modificado con polímeros o sellador poliuretánico.
- ii Pasadores de acero liso, Ø 25 mm cada 20 cm de 50 cm de longitud. Una mitad con dos manos de pintura de esmalte sintético.
- iii Malla de acero Ø 6 mm de 15x15 cm.

Esc.: 1:10



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

Nº DE LAMINA:
P09

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

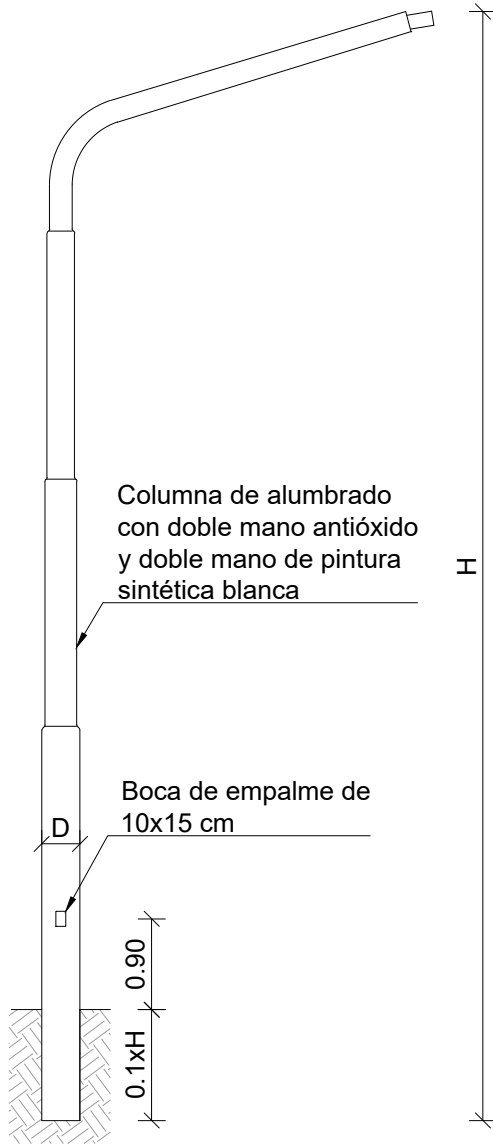
FECHA:
NOV 2022

TITULO DE LAMINA:
**BADENES DE HORMIGÓN
ARMADO**

ESCALA:
INDICADAS
EN PLANO

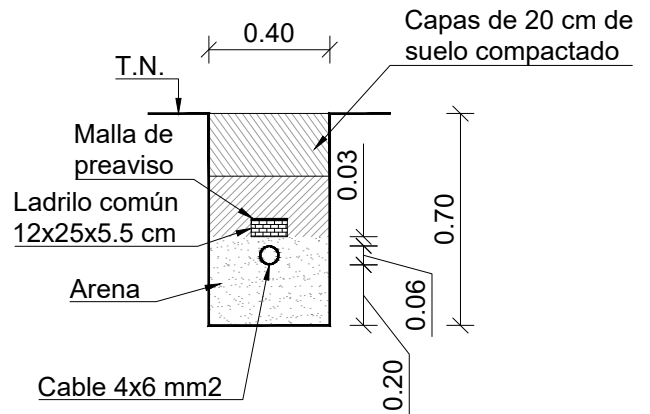
Columna de Alumbrado Público

Esc.: 1:75



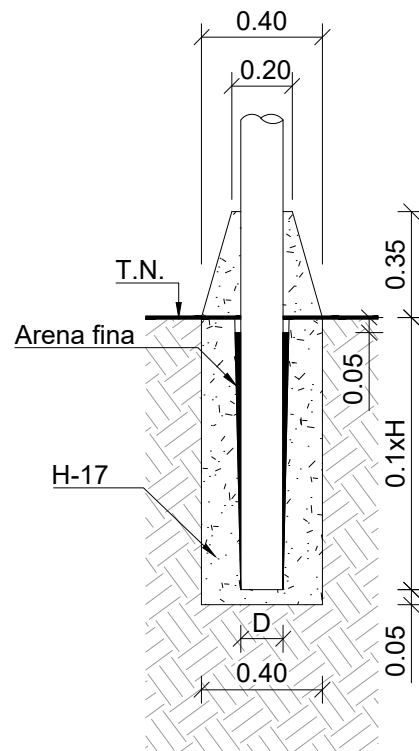
Zanja

Esc.: 1:25



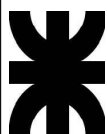
Detalle de Fundación

Esc.: 1:25



Nota: H es la altura de la luminaria en función del ancho de calzada:

- H=9 m para un ancho de calzada de 8 m.
- H=11 m para un ancho de calzada de 12 m.



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

N° DE LAMINA:

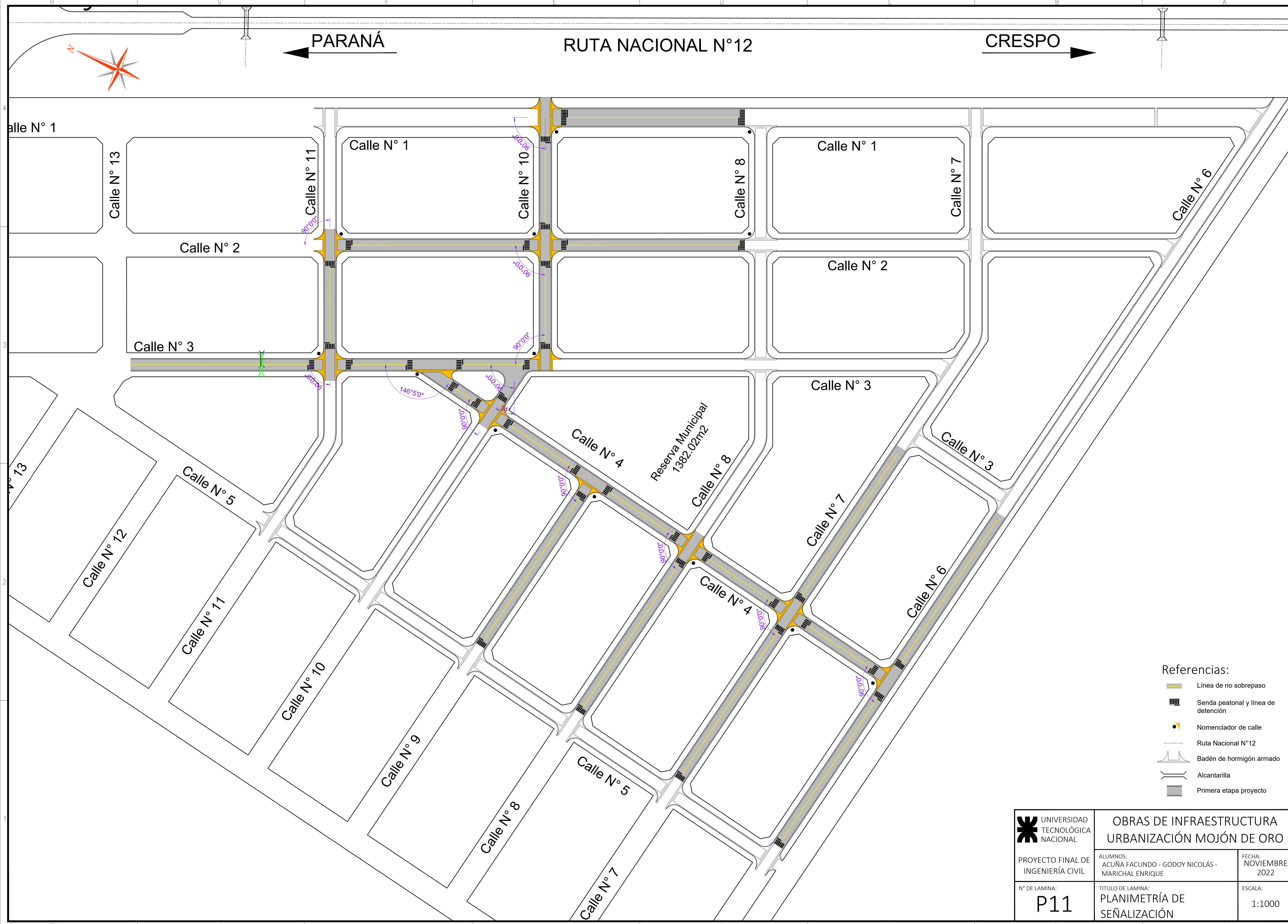
P10

TITULO DE LAMINA:

PLANO TIPO LUMINARIAS

ESCALA:

INDICADAS
EN PLANO



PARANÁ ←

RUTA NACIONAL N°12

→ CRESPO

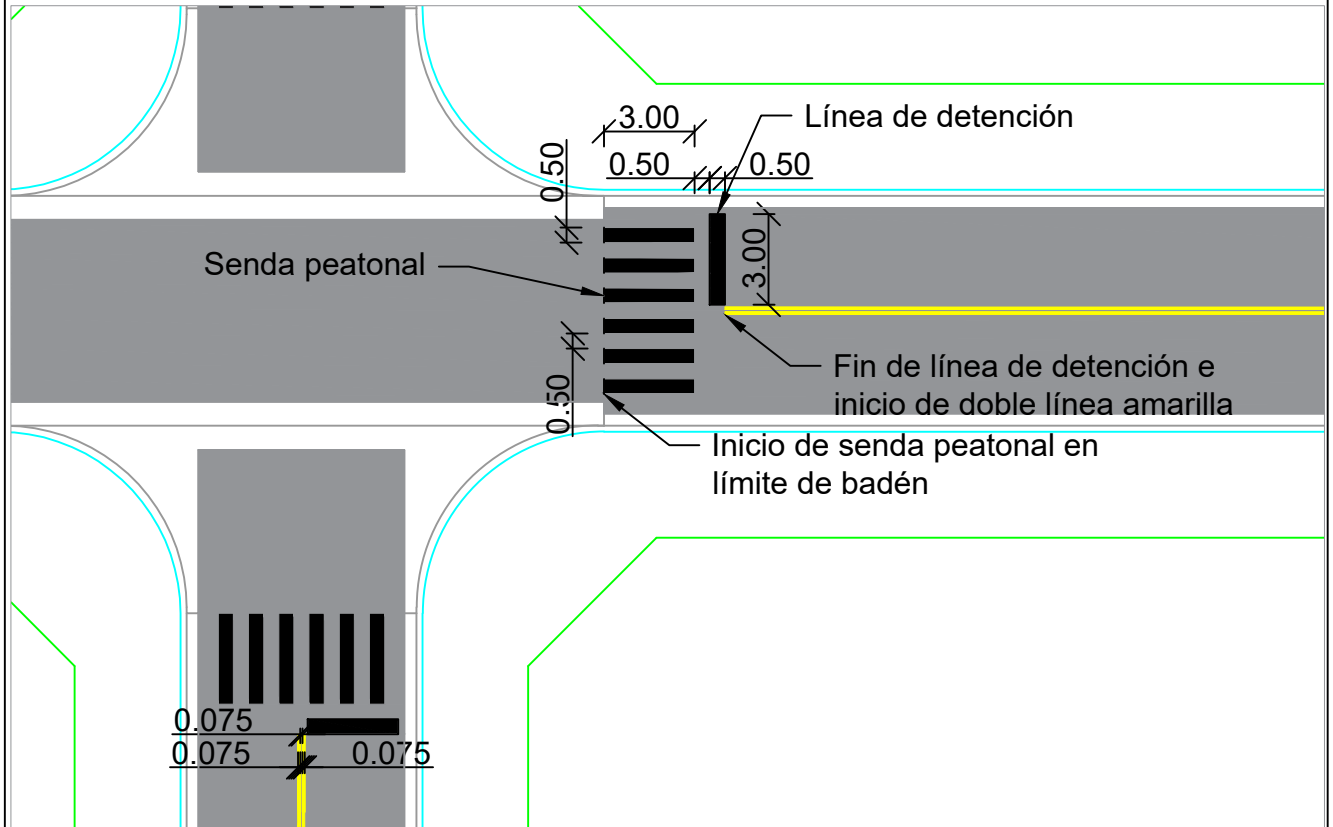


Referencias:

- Línea de no sobrepaso
- Senda peatonal y línea de detención
- Nomenclador de calle
- Ruta Nacional N°12
- Badén de hormigón armado
- Alcantarilla
- Primera etapa proyecto

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: P11	TITULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA DE SEÑALIZACIÓN	ESCALA: 1:1000

Detalle Señalamiento horizontal



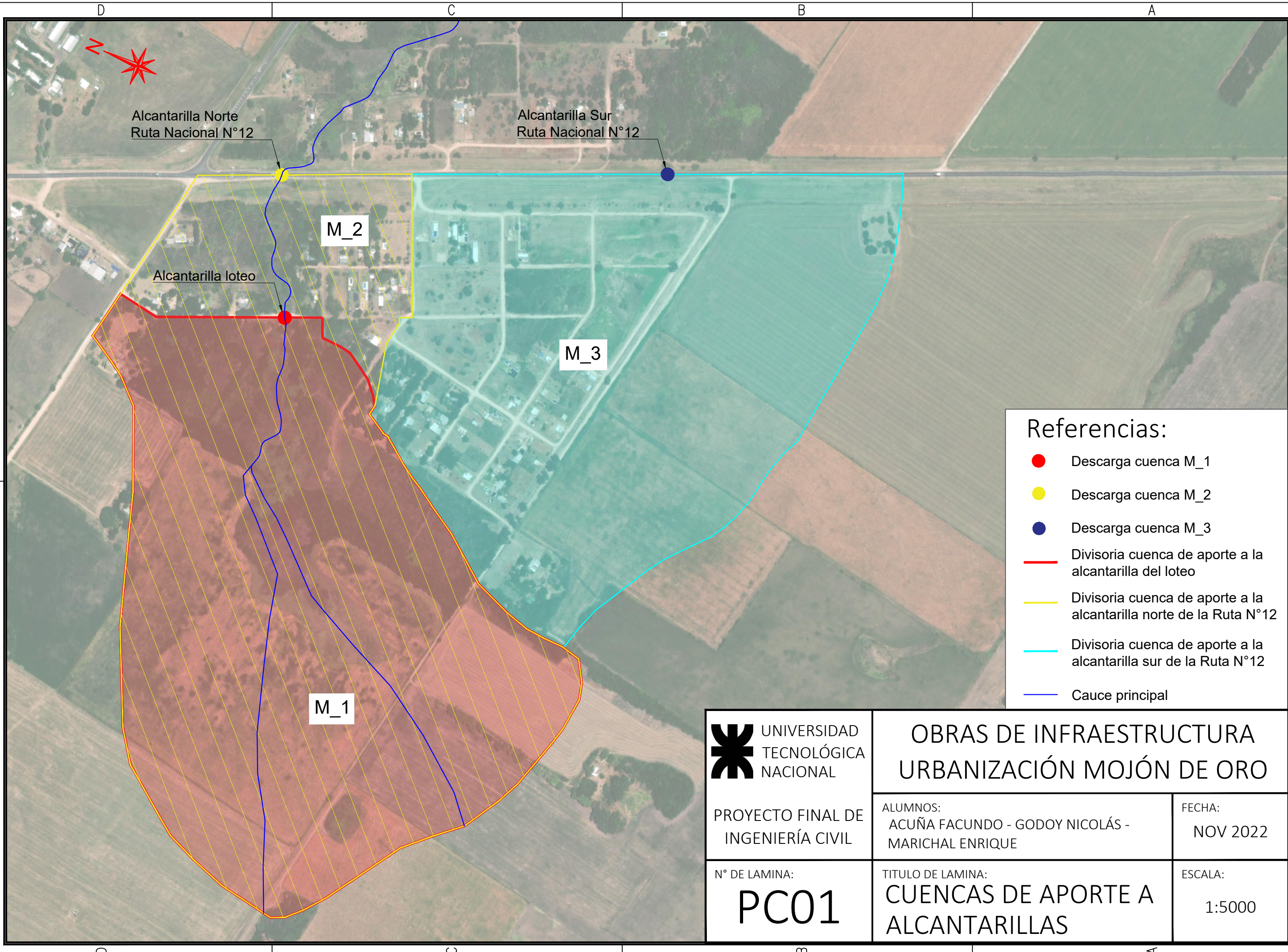
Detalle Nomencladores de calle



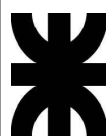
Especificaciones generales:

- Soporte de flecha: 330x330 mm.
- Soporte denominación de calle: 330x670 mm.
- Material: Chapa de aluminio de 3mm de espesor mínimo, aleación 5052 H-38, según Norma IRAM 681.
- Caño portante: 60 mm de diámetro exterior. 3 mm de espesor.
- Abrazadera de hierro de 3,15 mm de espesor con bulonería cincada.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
N° DE LAMINA: P12	TITULO DE LAMINA: DETALLE DE SEÑALIZACIONES	ESCALA: SIN ESCALA



- Referencias:**
- Descarga cuenca M_1
 - Descarga cuenca M_2
 - Descarga cuenca M_3
 - Divisoria cuenca de aporte a la alcantarilla del loteo
 - Divisoria cuenca de aporte a la alcantarilla norte de la Ruta N°12
 - Divisoria cuenca de aporte a la alcantarilla sur de la Ruta N°12
 - Cauce principal

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PC01	TITULO DE LAMINA: CUENCAS DE APOORTE A ALCANTARILLAS	FECHA: NOV 2022
		ESCALA: 1:5000

1

2

3

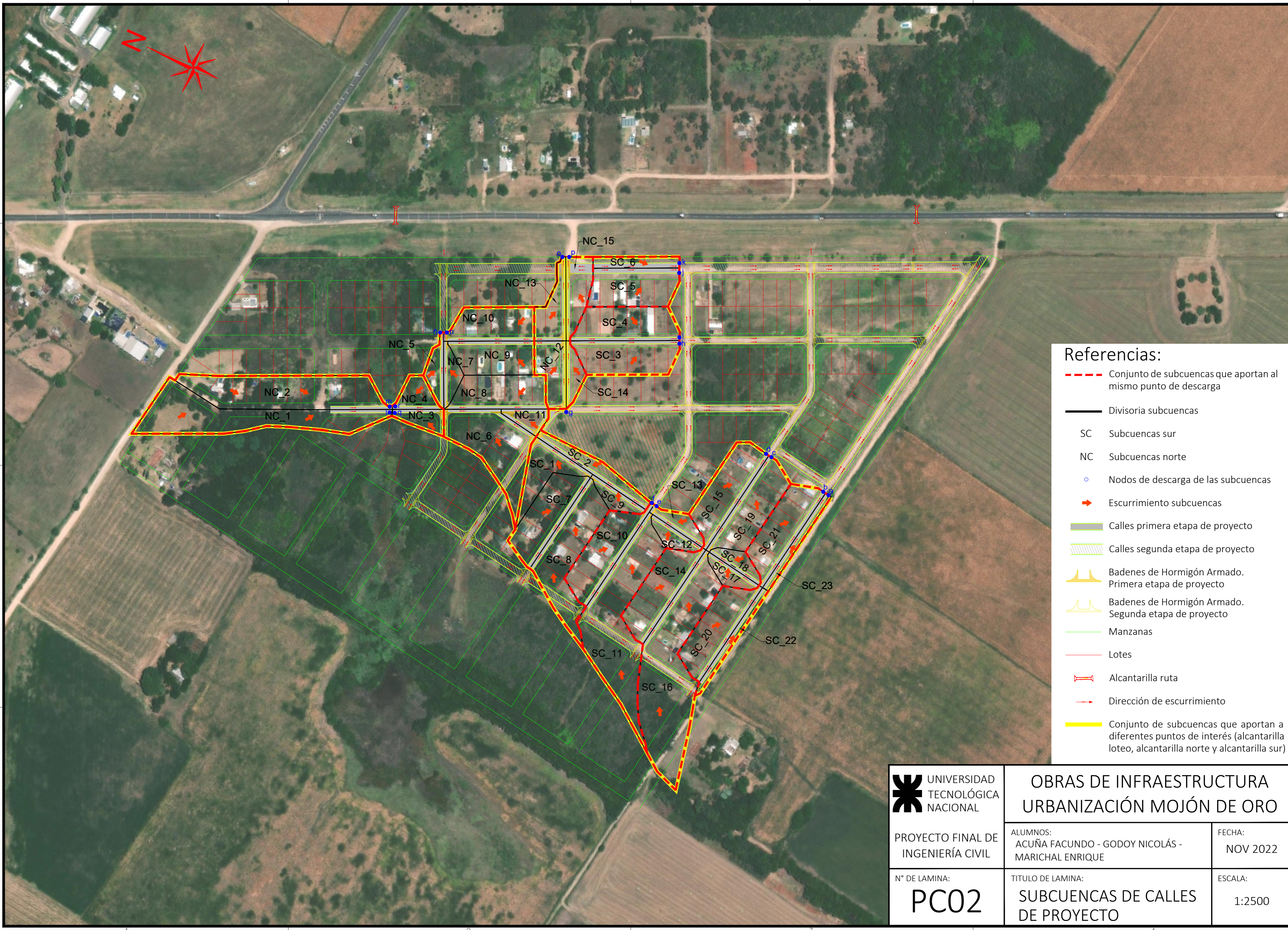
4

D

C

B

A



Referencias:

- - - Conjunto de subcuencas que aportan al mismo punto de descarga
- Divisoria subcuencas
- SC Subcuencas sur
- NC Subcuencas norte
- o Nodos de descarga de las subcuencas
- ➔ Escurrimiento subcuencas
- Calles primera etapa de proyecto
- Calles segunda etapa de proyecto
- ⏏ Badenes de Hormigón Armado. Primera etapa de proyecto
- ⏏ Badenes de Hormigón Armado. Segunda etapa de proyecto
- Manzanas
- Lotes
- ⏏ Alcantarilla ruta
- ➔ Dirección de escurrimiento
- Conjunto de subcuencas que aportan a diferentes puntos de interés (alcantarilla loteo, alcantarilla norte y alcantarilla sur)

FORMATO IRAM A2 (594mm x 420mm)



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

N° DE LAMINA:
PC02

TITULO DE LAMINA:
SUBCUENCAS DE CALLES DE PROYECTO

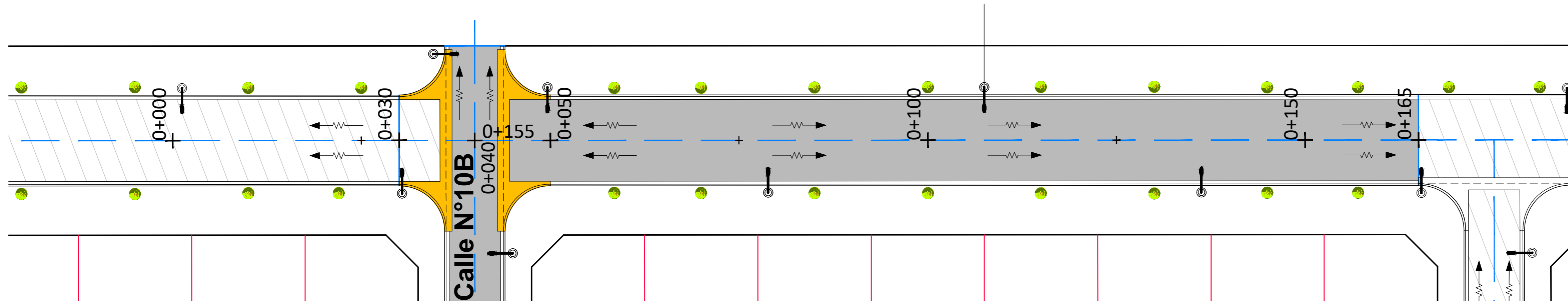
ESCALA:
1:2500

1

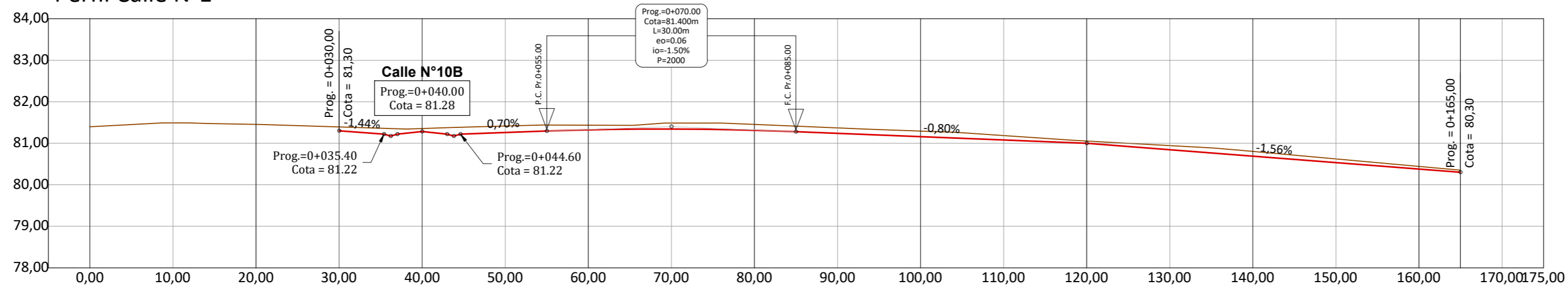
2

3

4



Perfil Calle N°1



Cotas Terreno	81,40	81,49	81,45	81,39	81,36	81,42	81,44	81,49	81,45	81,37	81,29	81,19	81,06	80,94	80,80	80,62	80,44
Cotas Rasante				81,30	81,28	81,26	81,32	81,34	81,31	81,24	81,16	81,08	81,00	80,84	80,69	80,53	80,38

Calle N° 1

Referencias:

- Trama vial
- Eje de proyecto
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Terreno natural
- Rasante
- Progresivas cada 25 m
- Progresivas cada 50 m
- Dirección de escurrimiento
- Alumbrado
- Arboleda
- Primera etapa de proyecto
- Segunda etapa de proyecto



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PL01

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

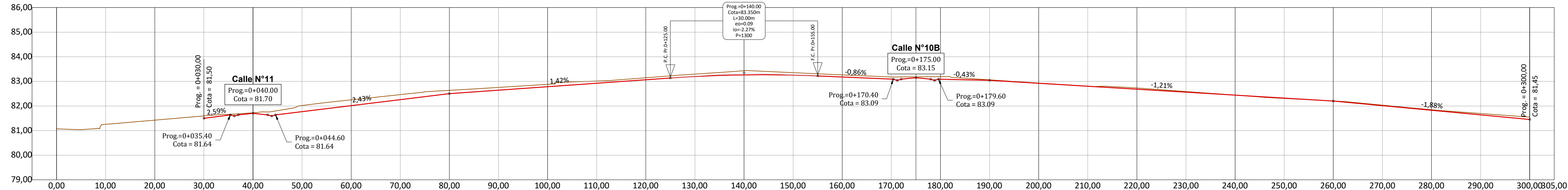
FECHA:
NOV 2022

TITULO DE LAMINA:

PLANIMETRÍA - CALLE N° 1

ESCALA:
H 1:500
V 1:100

Perfil Calle N°2



Cotas Terreno	81,07	81,26	81,43	81,60	81,72	82,02	82,25	82,46	82,64	82,75	82,88	83,01	83,15	83,30	83,43	83,36	83,26	83,18	83,19	83,06	82,93	82,81	82,73	82,59	82,44	82,31	82,21	82,04	81,85	81,69	81,55
Cotas Rasante				81,50	81,70	81,77	82,01	82,26	82,50	82,64	82,78	82,92	83,07	83,20	83,26	83,26	83,18	83,09	83,09	83,04	82,92	82,80	82,68	82,56	82,44	82,32	82,20	82,01	81,82	81,64	81,45

Calle N° 2

Referencias:

- Trama vial
- Terreno natural
- Alumbrado
- Eje de proyecto
- Rasante
- Arboleda
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- + Progresivas cada 25 m
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- + Progresivas cada 50 m
- Dirección de escurrimiento
- Primera etapa de proyecto
- Segunda etapa de proyecto



PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PL02

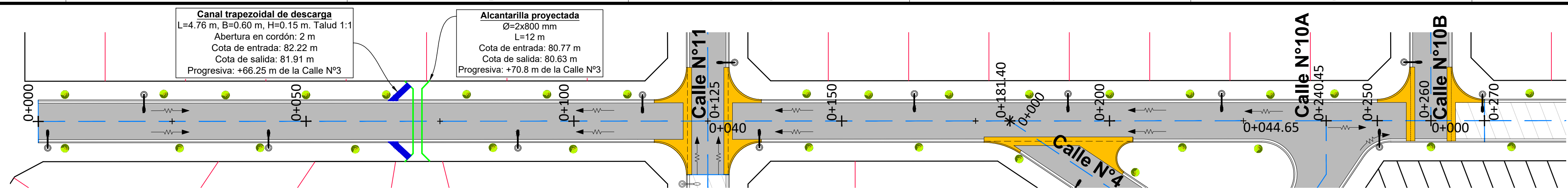
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

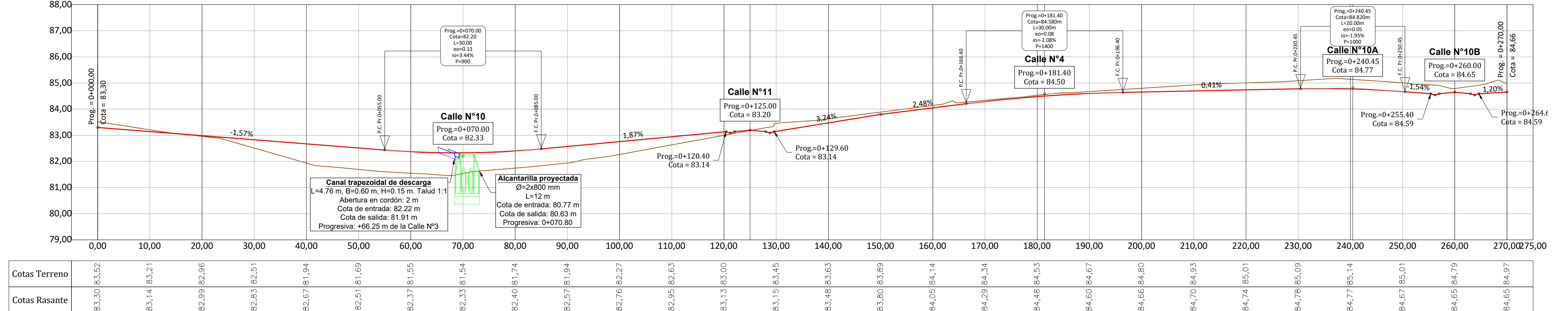
TITULO DE LAMINA:
PLANIMETRÍA - CALLE N° 2

FECHA:
NOV 2022

ESCALA:
H 1:500
V 1:100



Perfil Calle N°3



Calle N° 3

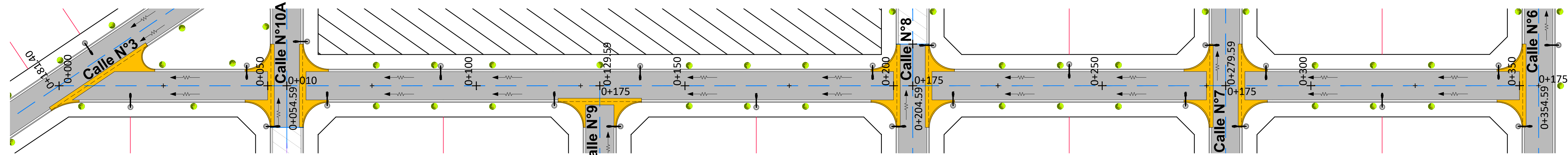
Referencias:

- Trama vial
- Terreno natural
- Alumbrado
- Alcantarilla proyectada 2Ø800 mm; L=12 m
- Eje de proyecto
- Rasante
- Arboleda
- Canal trapezoidal de descarga de H°A°
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Progresivas cada 25 m
- Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Progresivas cada 50 m
- Segunda etapa de proyecto
- Dirección de escurrimiento

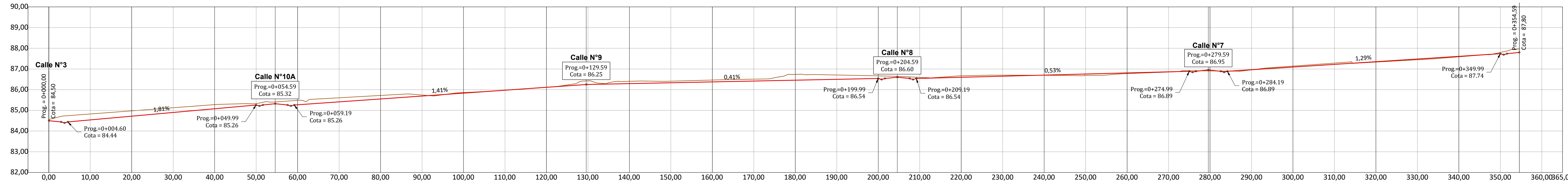
UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
<h2>N° DE LAMINA: PL03</h2>	TITULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA - CALLE N° 3	ESCALA: H 1:500 V 1:100



Perfil Calle N° 4

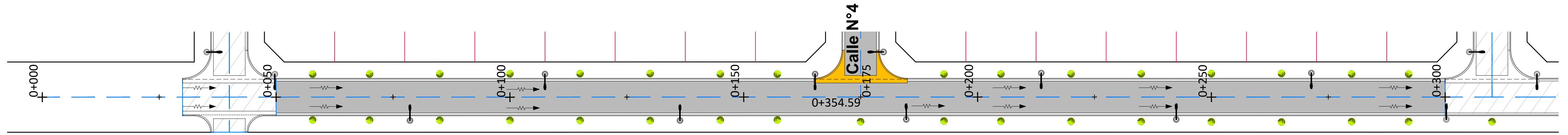


Calle N° 4

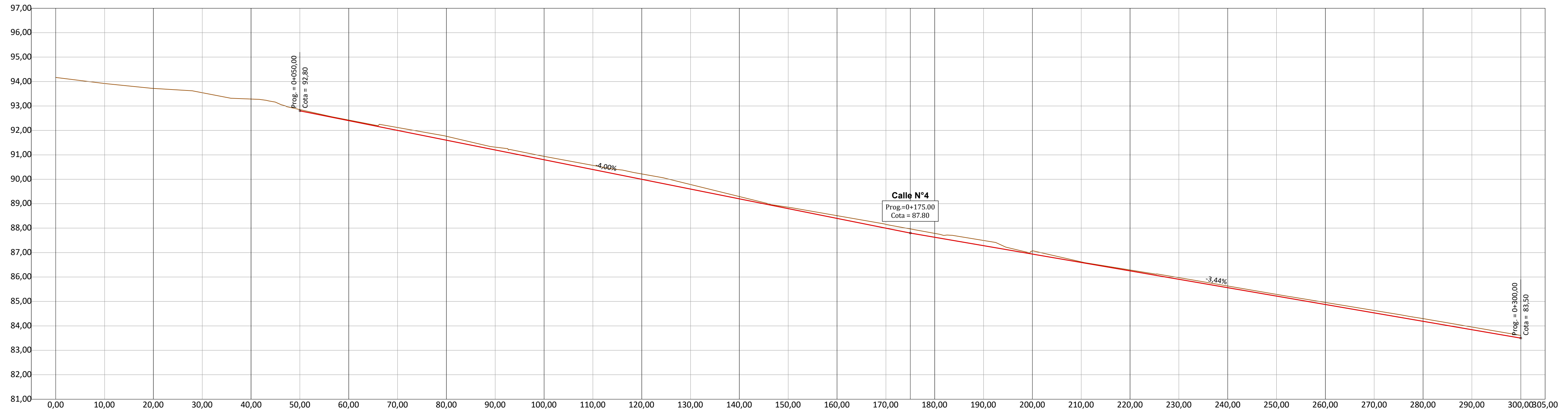
Referencias:

- Trama vial
- Terreno natural
- Alumbrado
- Eje de proyecto
- Rasante
- Arboleda
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Progresivas cada 25 m
- Primera etapa de proyecto
- Progresivas cada 50 m
- Segunda etapa de proyecto
- Dirección de escurrimiento
- Segunda etapa de proyecto

<p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PLO4	TÍTULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA - CALLE N° 4	ESCALA: H 1:500 V 1:100



Perfil Calle N°6



Cotas Terreno	94,17	93,92	93,72	93,54	93,28	92,80	92,85	92,40	92,43	92,00	92,12	91,60	91,76	91,20	91,31	90,80	90,94	90,40	90,57	90,00	90,22	89,60	89,79	89,20	89,29	88,60	88,66	88,40	88,51	88,00	88,15	87,63	87,78	87,28	87,50	86,94	87,06	86,60	86,62	86,25	86,29	85,91	85,97	85,56	85,63	85,22	85,29	84,88	84,96	84,53	84,63	84,19	84,30	83,84	83,95	83,50	83,61
Cotas Rasante						92,80	92,85	92,40	92,43	92,00	92,12	91,60	91,76	91,20	91,31	90,80	90,94	90,40	90,57	90,00	90,22	89,60	89,79	89,20	89,29	88,60	88,66	88,40	88,51	88,00	88,15	87,63	87,78	87,28	87,50	86,94	87,06	86,60	86,62	86,25	86,29	85,91	85,97	85,56	85,63	85,22	85,29	84,88	84,96	84,53	84,63	84,19	84,30	83,84	83,95	83,50	83,61

Calle N° 6

Referencias:

- Trama vial
- Eje de proyecto
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Terreno natural
- Rasante
- Progresivas cada 25 m
- Progresivas cada 50 m
- Dirección de escurrimiento
- Alumbrado
- Arboleda
- Primera etapa de proyecto
- Segunda etapa de proyecto



PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PL05

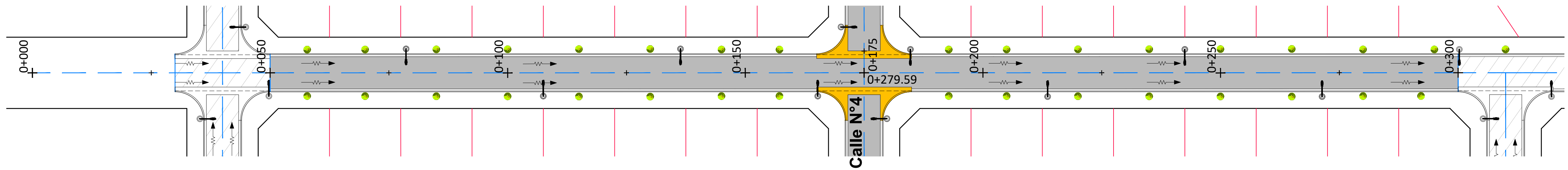
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

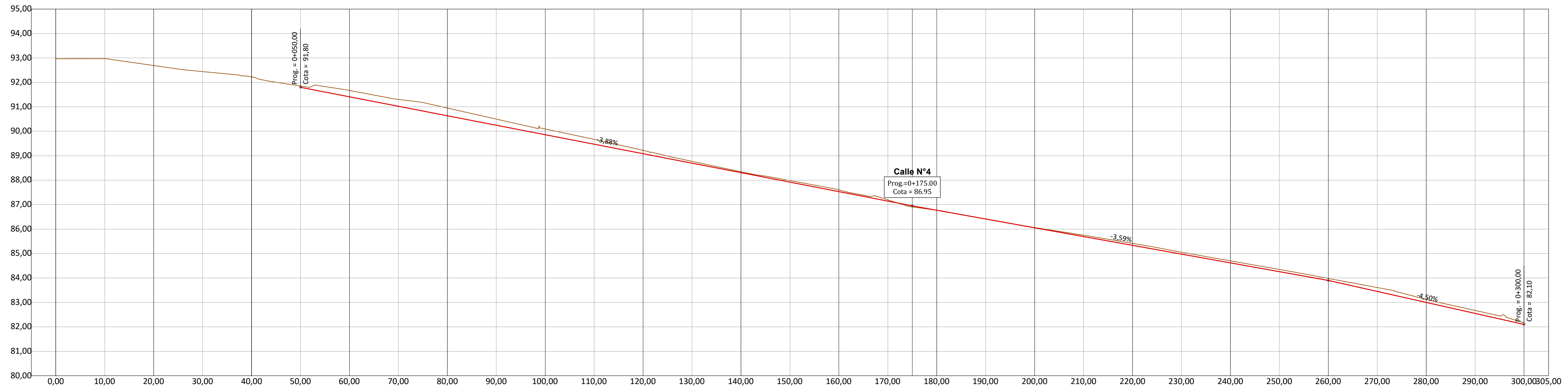
TÍTULO DE LAMINA:
PLANIMETRÍA - CALLE N° 6

FECHA:
NOV 2022

ESCALA:
H 1:500
V 1:100



Perfil Calle N°7



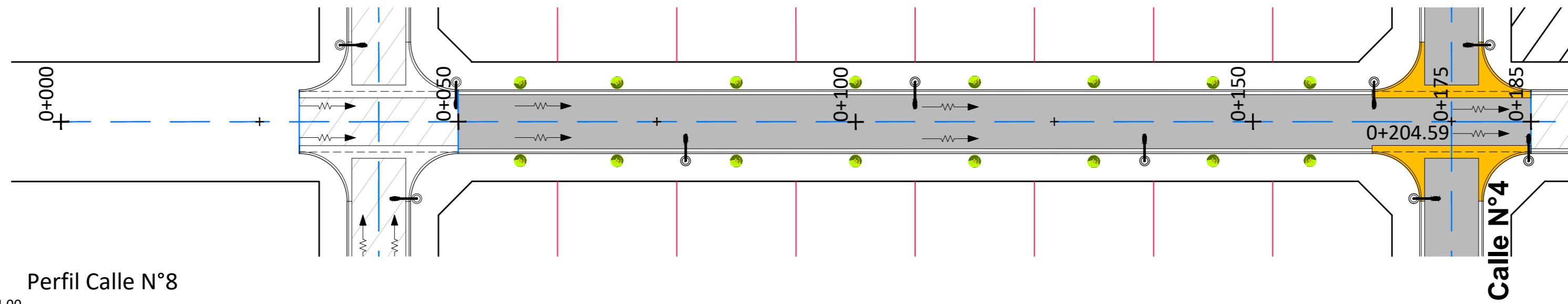
Cotas Terreno	92,97	92,97	92,69	92,44	92,22	91,80	91,85	91,41	91,67	91,02	91,30	90,64	90,95	90,25	90,50	89,86	90,09	89,47	89,67	89,08	89,22	88,70	88,77	88,31	88,35	87,92	87,98	87,53	87,60	87,14	87,19	86,77	86,77	86,41	86,42	86,05	86,06	85,69	85,75	85,34	85,41	84,98	85,05	84,62	84,70	84,26	84,35	83,90	83,98	83,45	83,61	83,00	83,12	82,55	82,67	82,10	82,17
Cotas Rasante						91,80	91,85	91,41	91,67	91,02	91,30	90,64	90,95	90,25	90,50	89,86	90,09	89,47	89,67	89,08	89,22	88,70	88,77	88,31	88,35	87,92	87,98	87,53	87,60	87,14	87,19	86,77	86,77	86,41	86,42	86,05	86,06	85,69	85,75	85,34	85,41	84,98	85,05	84,62	84,70	84,26	84,35	83,90	83,98	83,45	83,61	83,00	83,12	82,55	82,67	82,10	82,17

Calle N° 7

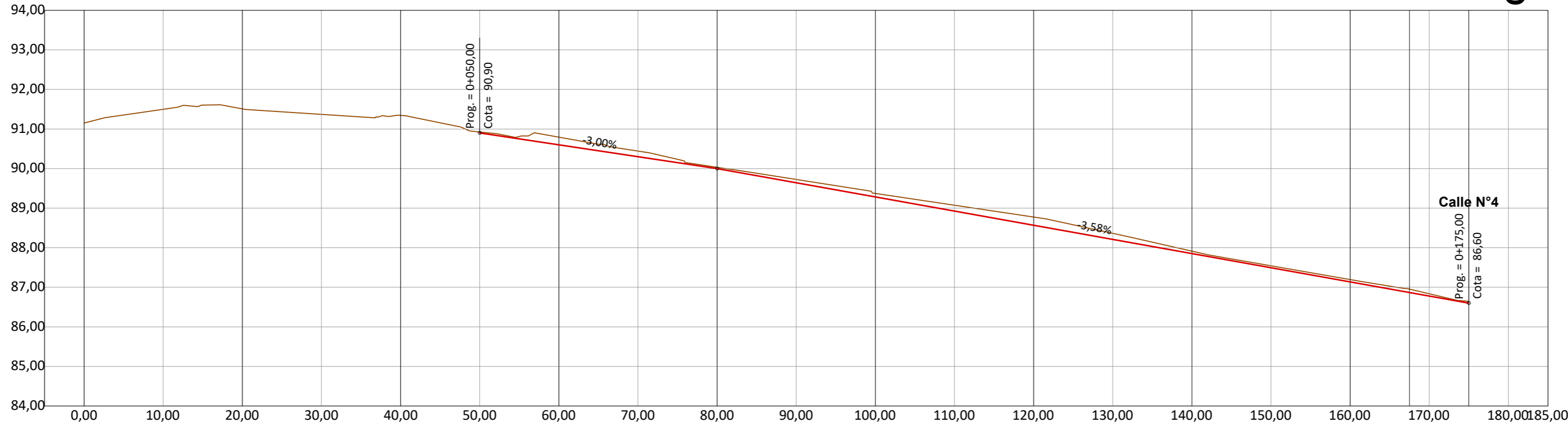
Referencias:

- Trama vial
- Eje de proyecto
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Terreno natural
- Rasante
- + Progresivas cada 25 m
- + Progresivas cada 50 m
- Dirección de escurrimiento
- Alumbrado
- Arboleda
- Primera etapa de proyecto
- Segunda etapa de proyecto

<p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>	<p>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO</p>		
	<p>PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE</p>	<p>FECHA: NOV 2022</p>
<p>PL06</p>	<p>N° DE LAMINA:</p>	<p>TÍTULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA - CALLE N° 7</p>	<p>ESCALA: H 1:500 V 1:100</p>



Perfil Calle N° 8

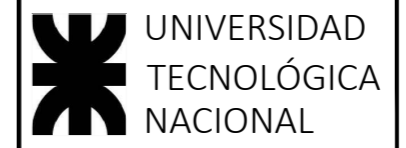


Cotas Terreno	91,15	91,50	91,51	91,37	91,34	90,92	90,79	90,44	90,03	89,73	89,37	89,07	88,77	88,36	87,91	87,54	87,20	86,84
Cotas Rasante						90,90	90,60	90,30	90,00	89,64	89,28	88,93	88,57	88,21	87,85	87,49	87,14	86,78

Calle N° 8

Referencias:

- Trama vial
- Eje de proyecto
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Terreno natural
- Rasante
- Progresivas cada 25 m
- Progresivas cada 50 m
- Dirección de escurrimiento
- Alumbrado
- Arboleda
- Primera etapa de proyecto
- Segunda etapa de proyecto



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

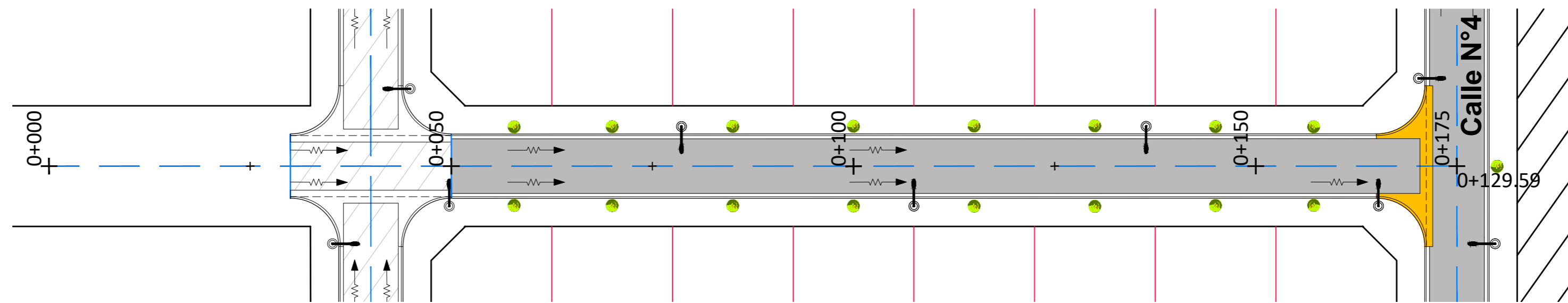
ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

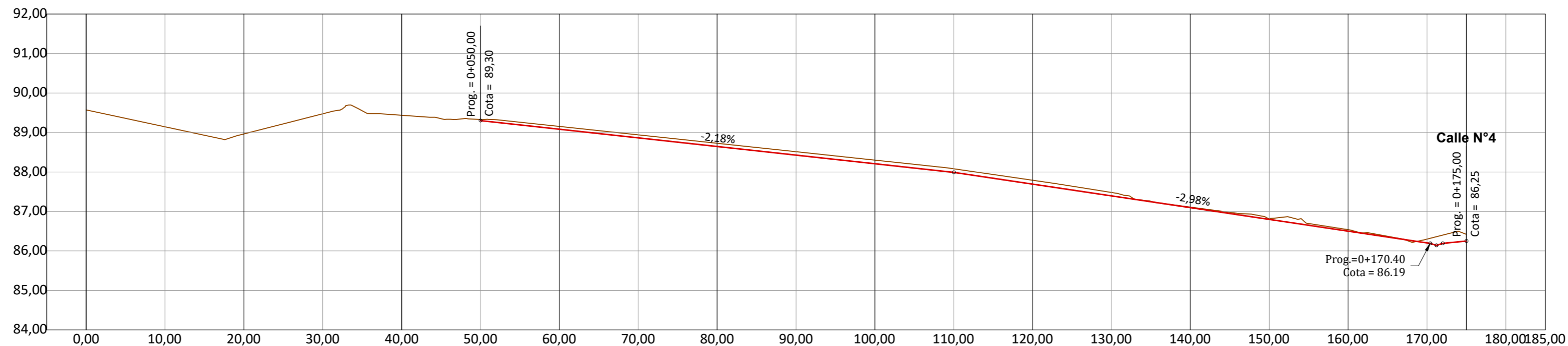
N° DE LAMINA:
PL07

TITULO DE LAMINA:
PLANIMETRÍA - CALLE N° 8

ESCALA:
H 1:500
V 1:100



Perfil Calle N°9



Cotas Terreno	89,57	89,15	88,97	89,48	89,44	89,30	89,33	89,16	88,94	88,73	88,52	88,30	88,08	87,79	87,48	87,11	86,82	86,54	86,30
Cotas Rasante						89,30	89,33	89,08	88,86	88,64	88,43	88,21	88,08	87,69	87,39	87,10	86,80	86,50	86,20

Calle N° 9

Referencias:

- Trama vial**
- Eje de proyecto**
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto**
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto**
- Terreno natural**
- Rasante**
- Progresivas cada 25 m**
- Progresivas cada 50 m**
- Dirección de escurrimiento**
- Alumbrado**
- Arboleda**
- Primera etapa de proyecto**
- Segunda etapa de proyecto**



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PL08

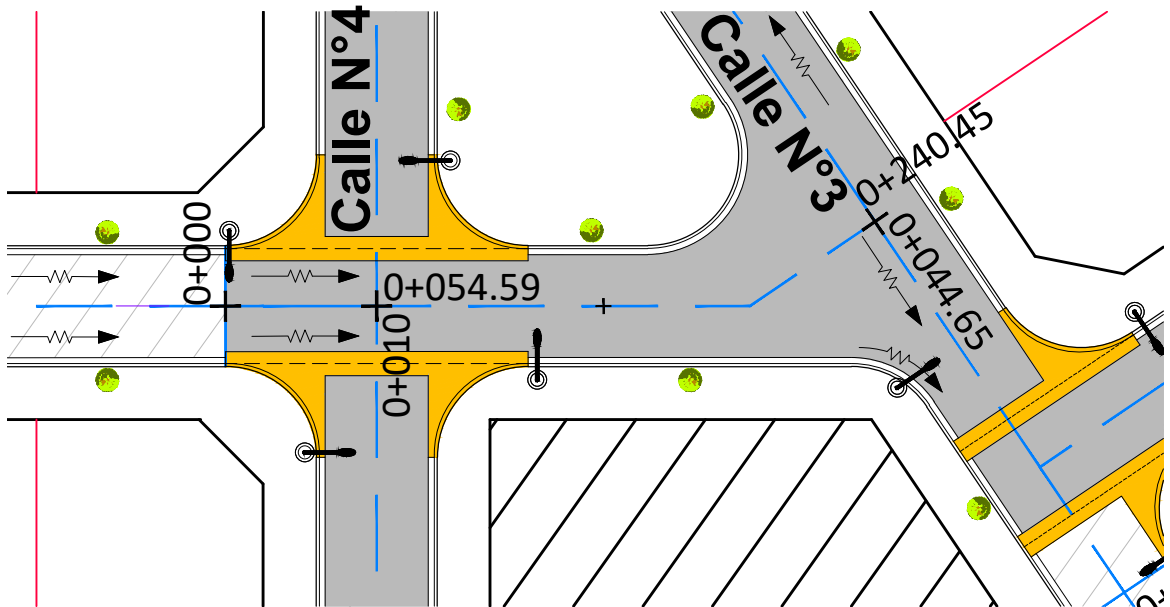
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

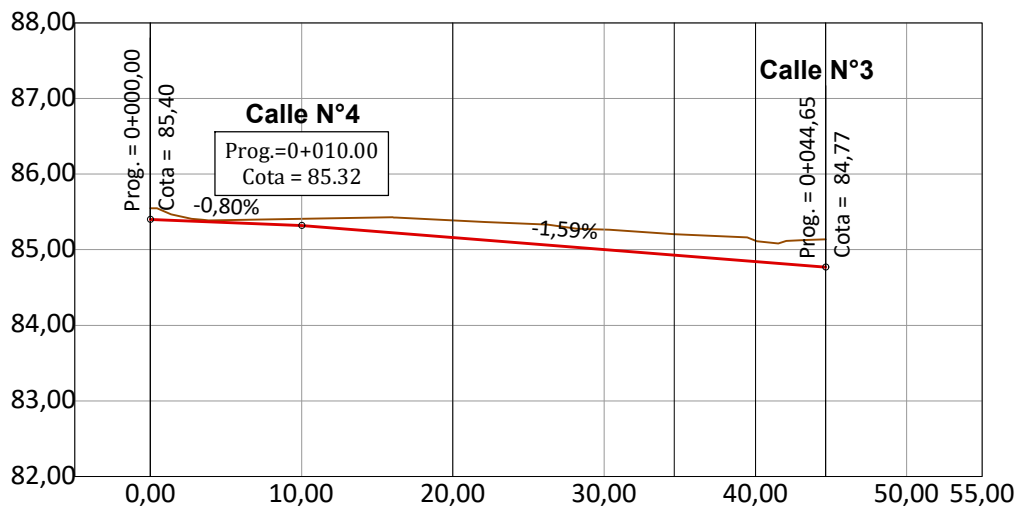
FECHA:
NOV 2022

TITULO DE LAMINA:
PLANIMETRÍA - CALLE N° 9

ESCALA:
H 1:500
V 1:100



Perfil Calle N°10 A



Cotas Terreno	85,55	85,41	85,39	85,27	85,12
Cotas Rasante	85,55	85,41	85,39	85,27	85,12

Calle N° 10A



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

N° DE LAMINA:

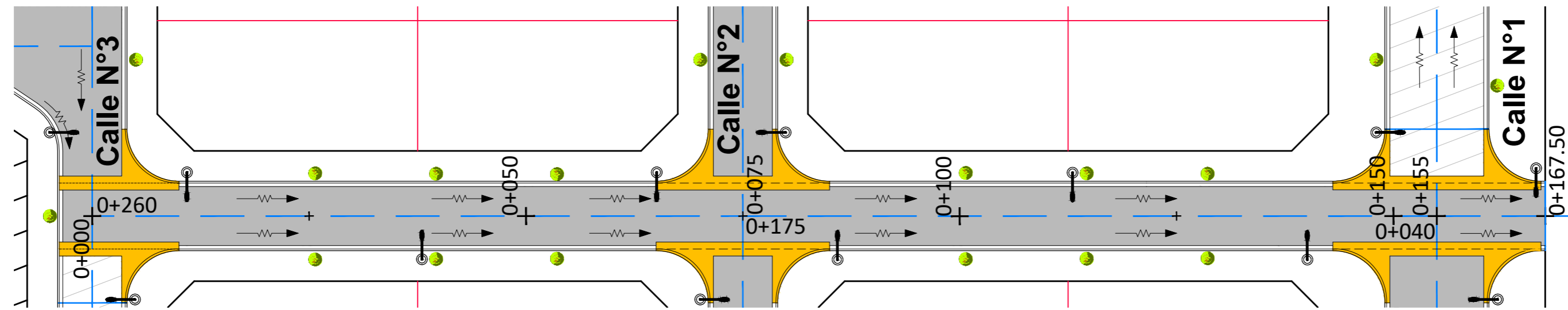
PL09

TITULO DE LAMINA:

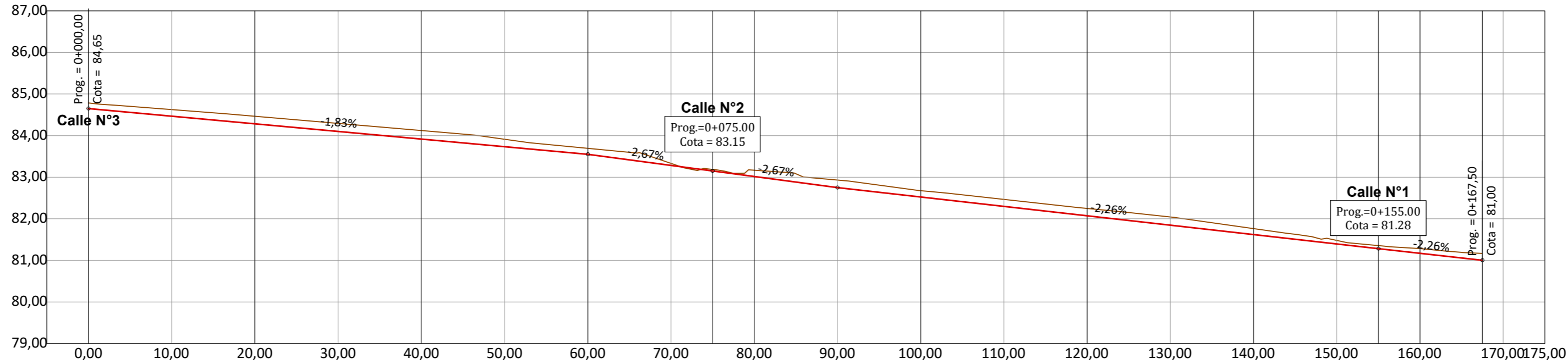
PLANIMETRÍA -
CALLE N°10A

ESCALA:

H 1:500
V 1:100



Perfil Calle N°10 B



Cotas Terreno	84,79	84,62	84,46	84,29	84,12	83,91	83,69	83,33	83,17	82,93	82,68	82,47	82,25	82,04	81,76	81,48	81,28
Cotas Rasante	84,65	84,47	84,28	84,10	83,92	83,73	83,55	83,28	83,02	82,75	82,52	82,30	82,07	81,85	81,62	81,40	81,17

Calle N° 10B

Referencias:

- Trama vial
- Terreno natural
- Alumbrado
- Eje de proyecto
- Rasante
- Arboleda
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto
- Progresivas cada 25 m
- Primera etapa de proyecto
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto
- Progresivas cada 50 m
- Segunda etapa de proyecto
- Dirección de escurrimiento



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

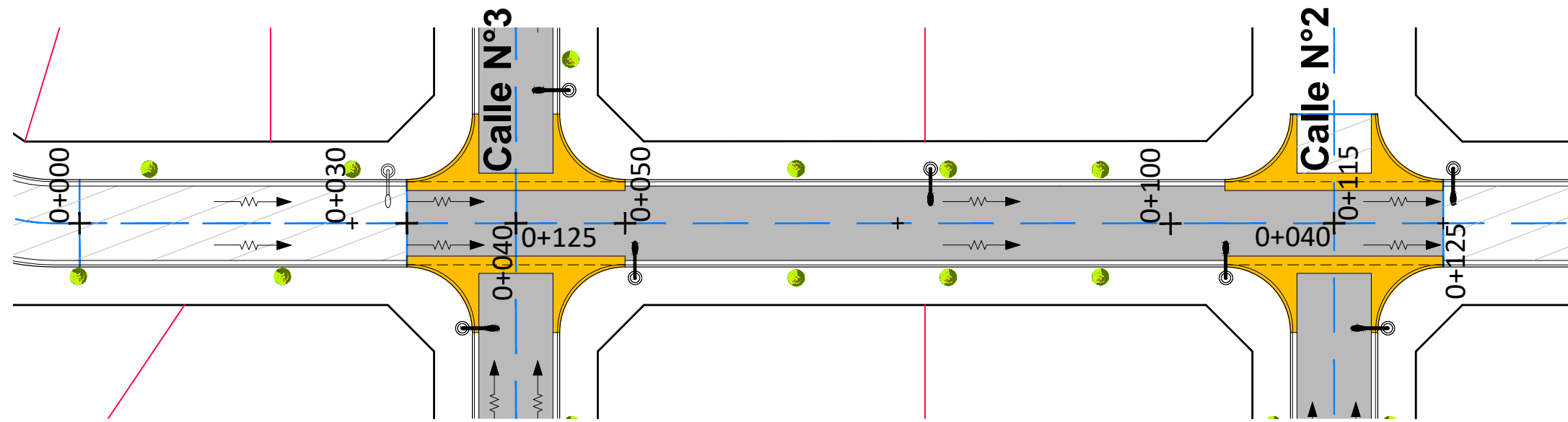
ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

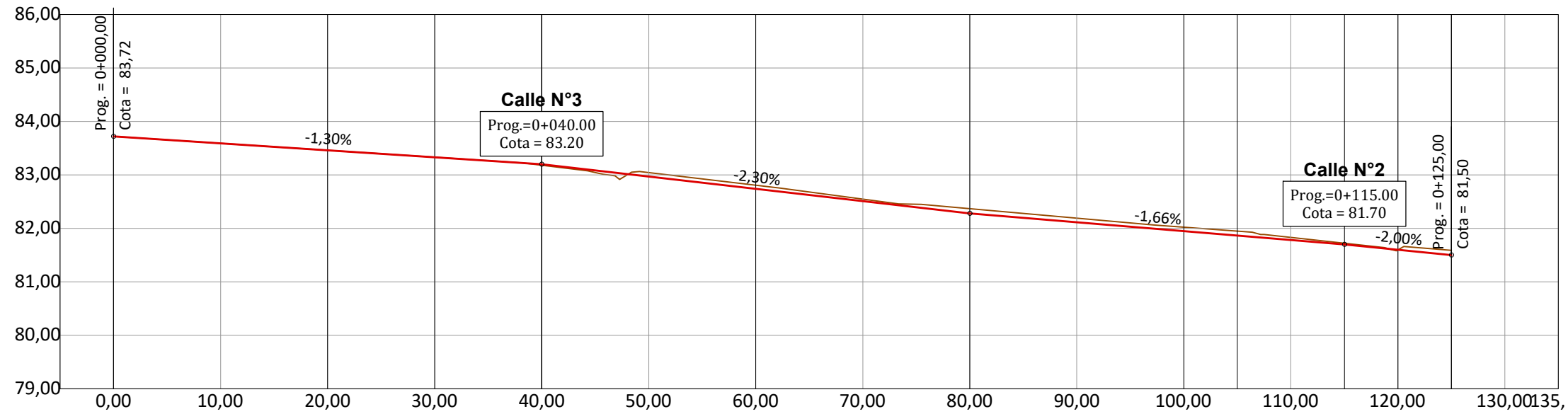
N° DE LAMINA:
PL10

TITULO DE LAMINA:
**PLANIMETRÍA -
CALLE N° 10B**

ESCALA:
H 1:500
V 1:100



Perfil Calle N°11



Cotas Terreno	83,72	83,59	83,46	83,33	83,18	83,04	82,81	82,55	82,37	82,19	82,02	81,83	81,60
Cotas Rasante	83,72	83,59	83,46	83,33	83,20	82,97	82,74	82,51	82,28	82,11	81,95	81,78	81,60

Calle N° 11

Referencias:

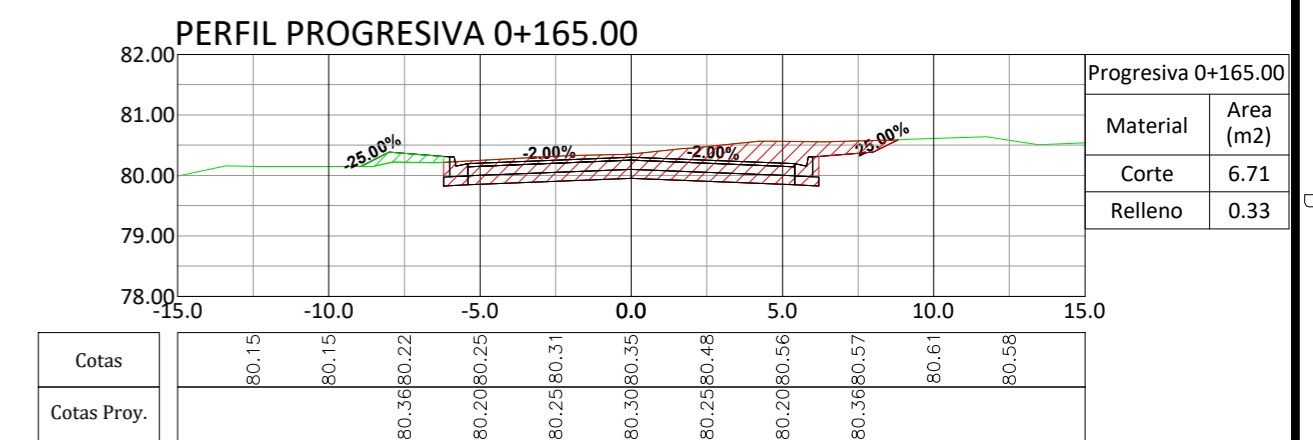
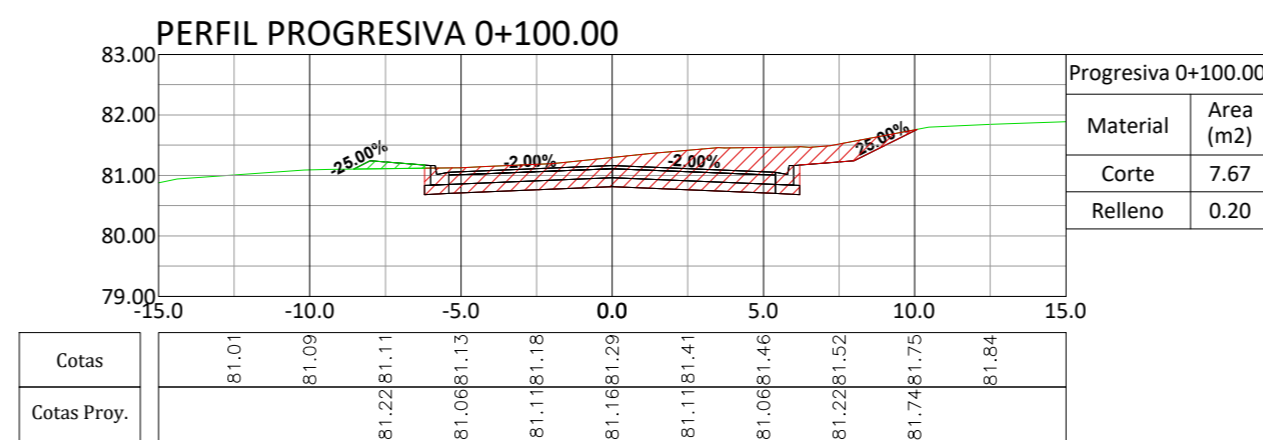
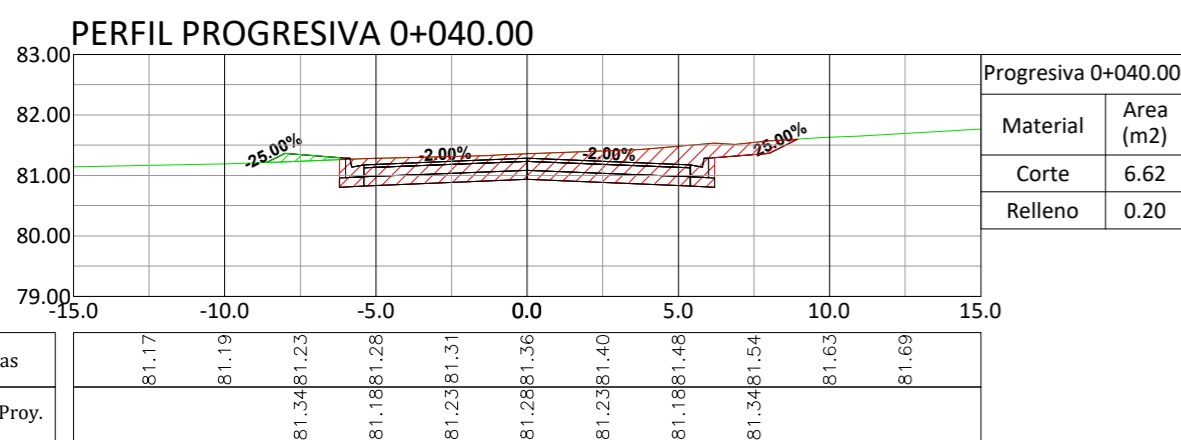
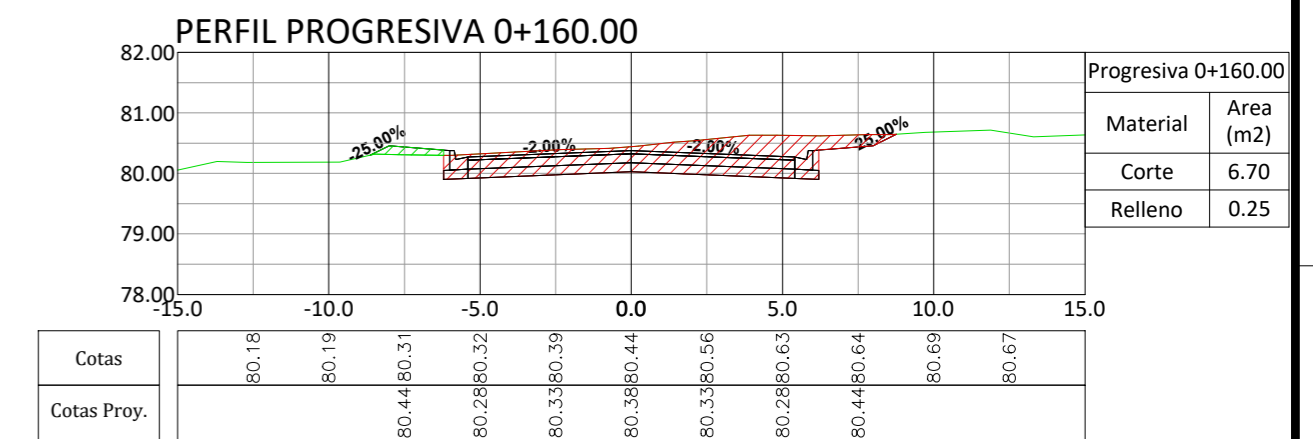
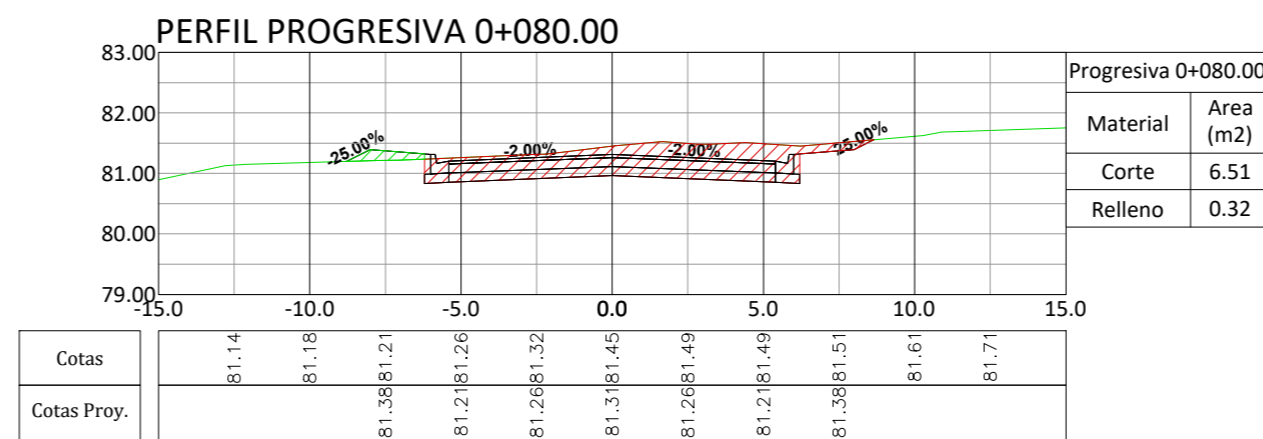
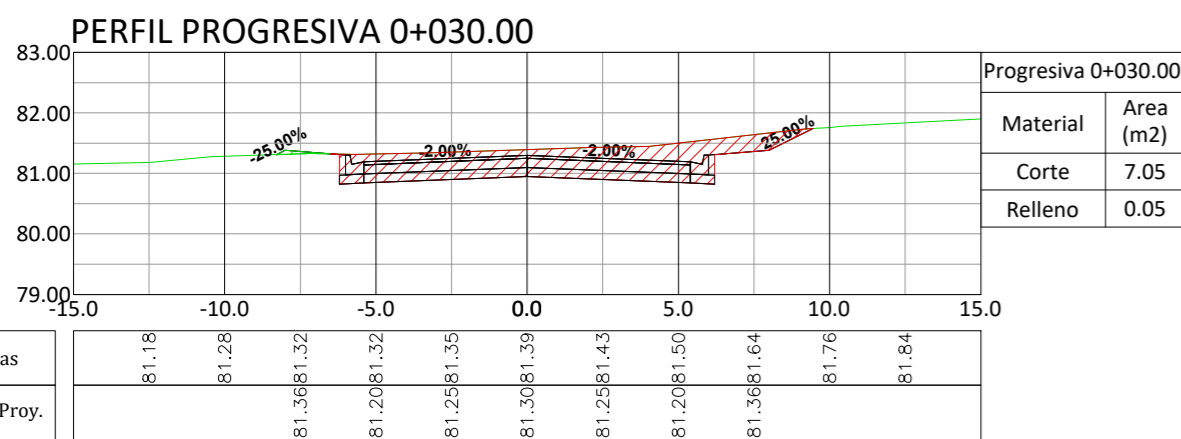
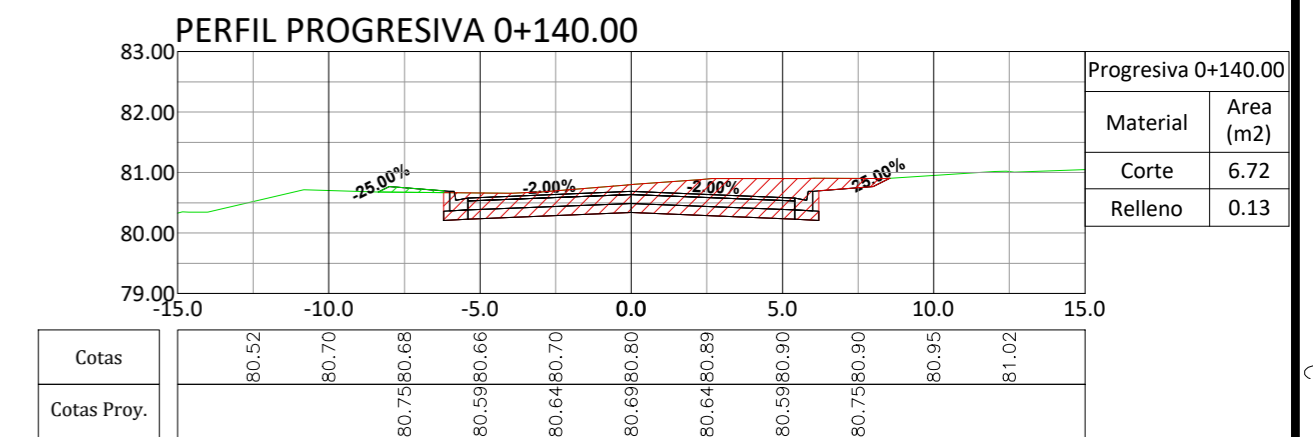
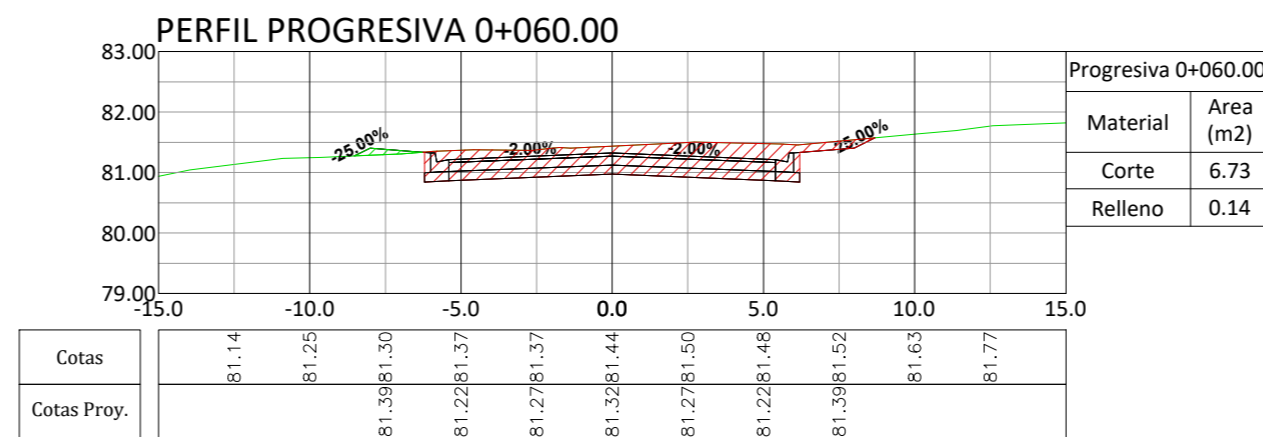
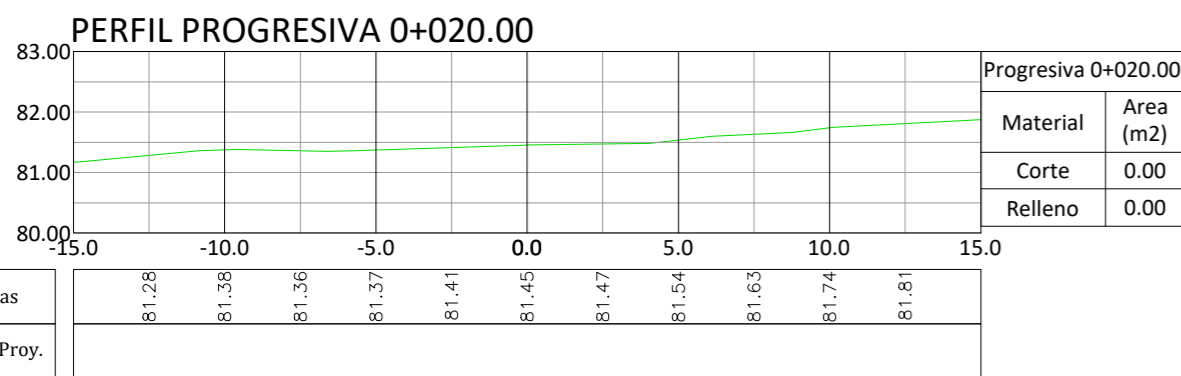
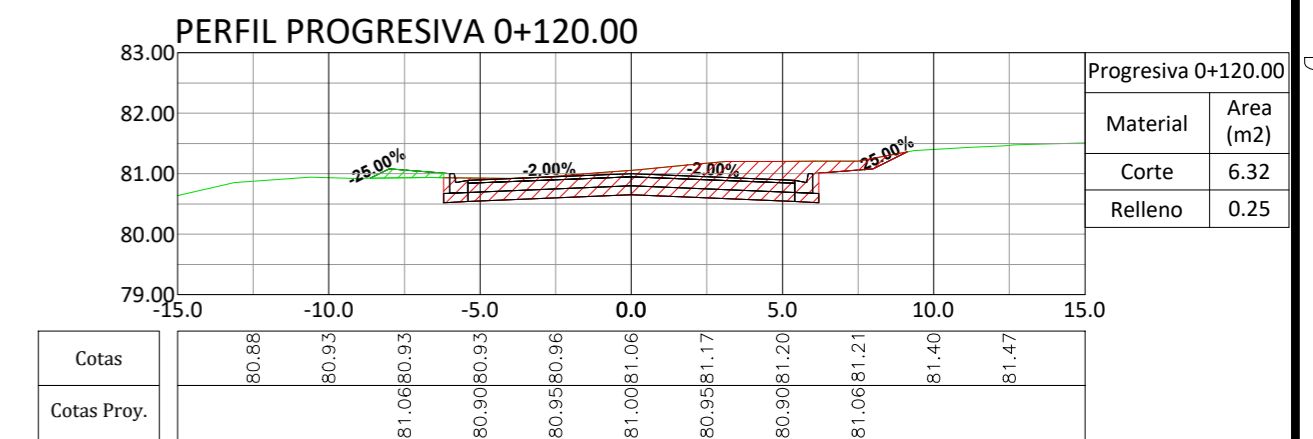
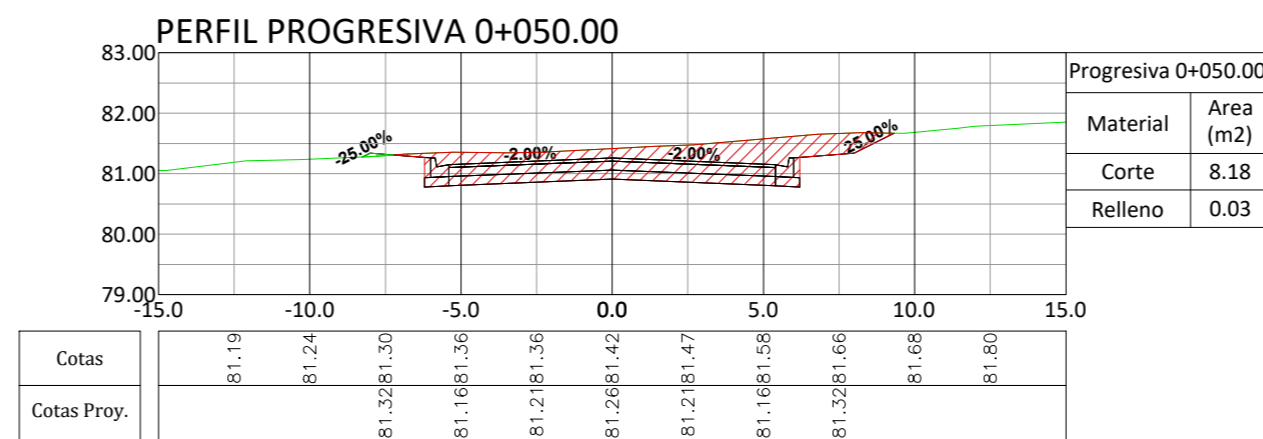
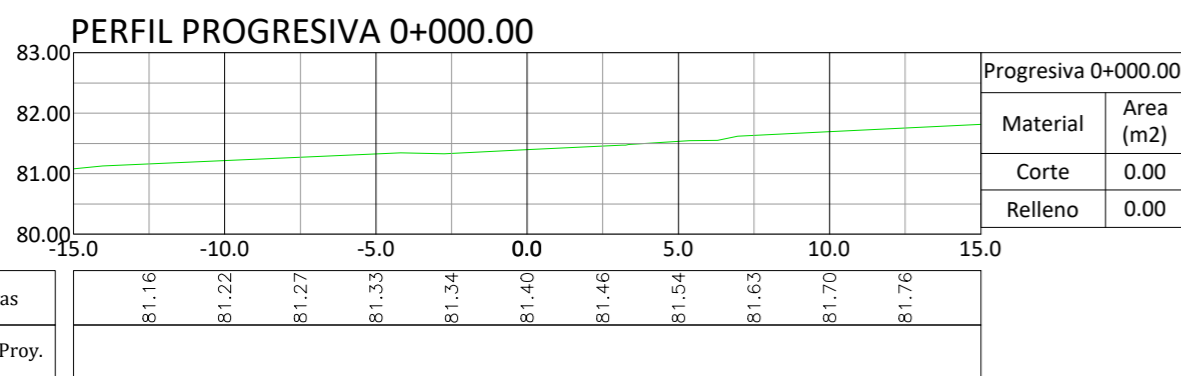
- Trama vial**
- Eje de proyecto**
- Badén de hormigón armado. Primera etapa de proyecto**
- Badén de hormigón armado. Segunda etapa de proyecto**
- Terreno natural**
- Rasante**
- Progresivas cada 25 m**
- Progresivas cada 50 m**
- Dirección de escurrimiento**
- Alumbrado**
- Arboleda**
- Primera etapa de proyecto**
- Segunda etapa de proyecto**

<p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PL11	TITULO DE LAMINA: PLANIMETRÍA - CALLE N° 11	
		ESCALA: H 1:500 V 1:100

Perfiles Transversales Calle N° 1

Referencias:

-  Corte
-  Relleno



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PT01

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

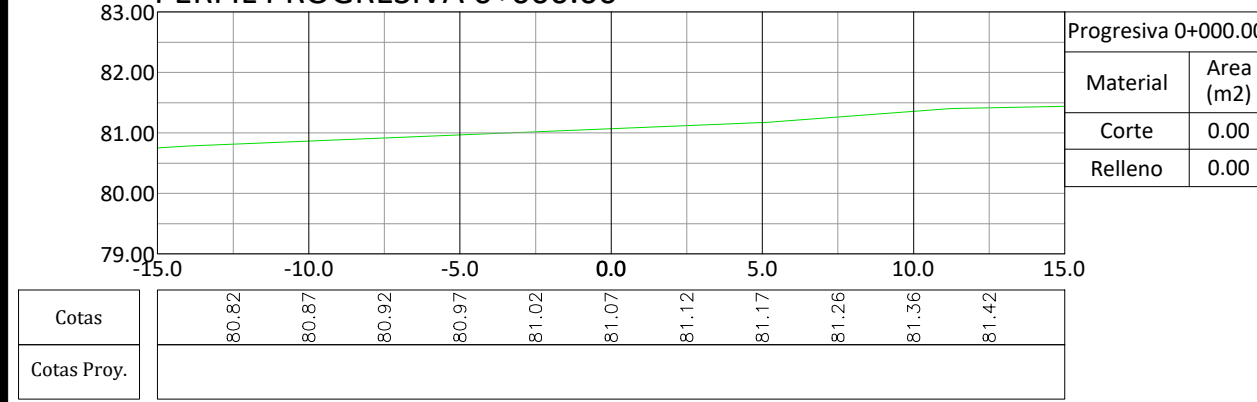
ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

TÍTULO DE LAMINA:
PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 1

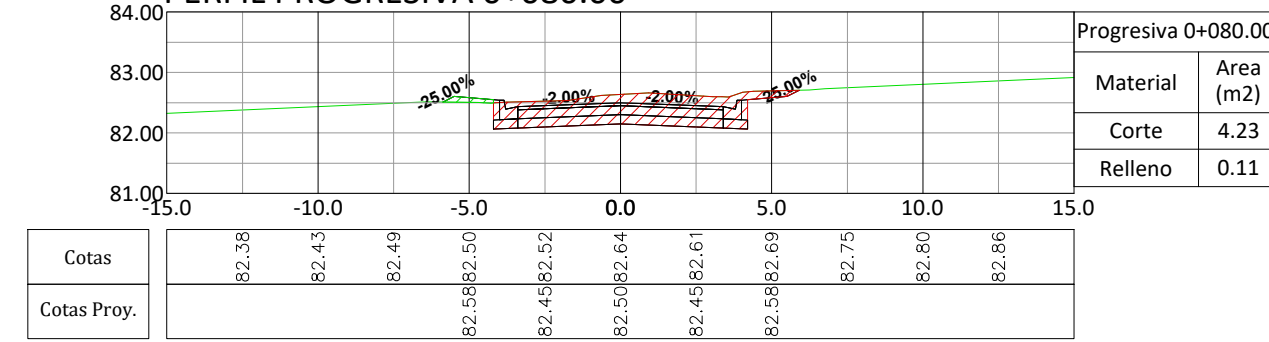
FECHA:
NOV 2022

ESCALA:
H 1:250
V 1:125

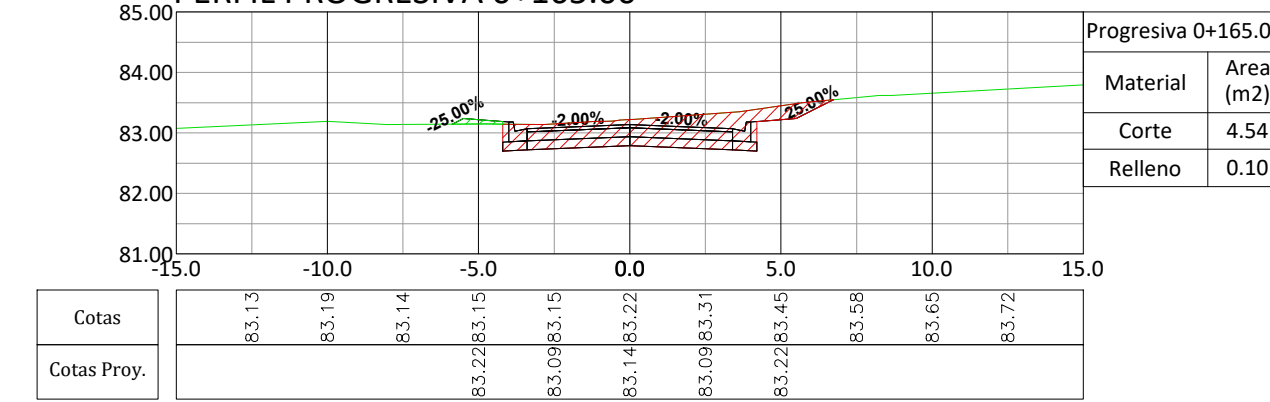
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



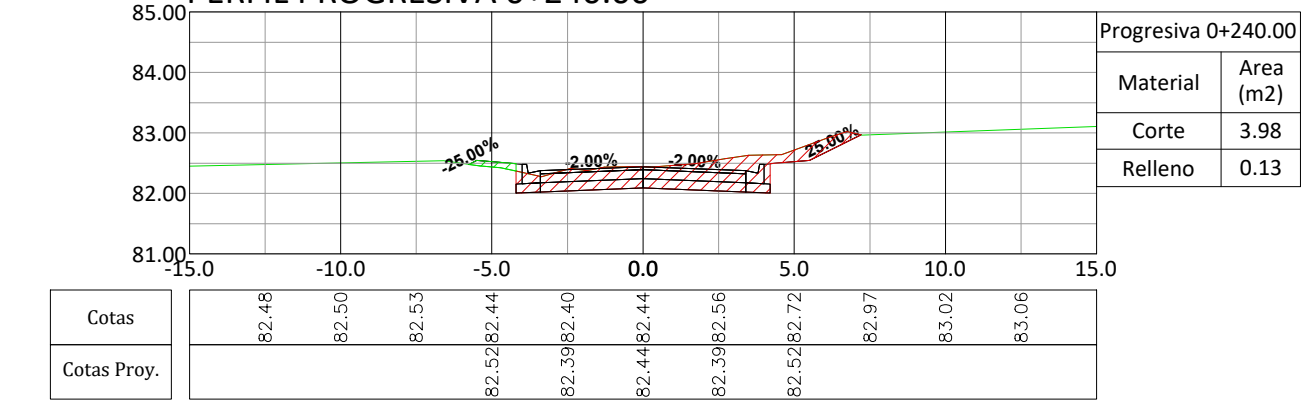
PERFIL PROGRESIVA 0+080.00



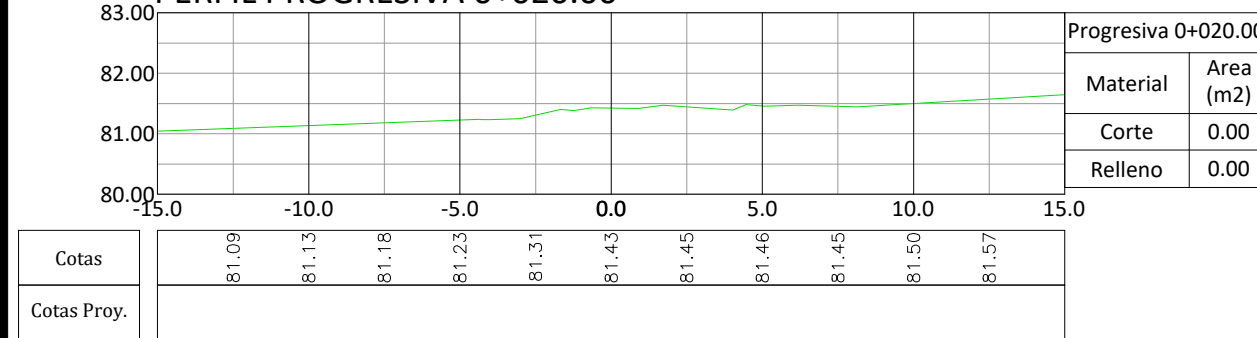
PERFIL PROGRESIVA 0+165.00



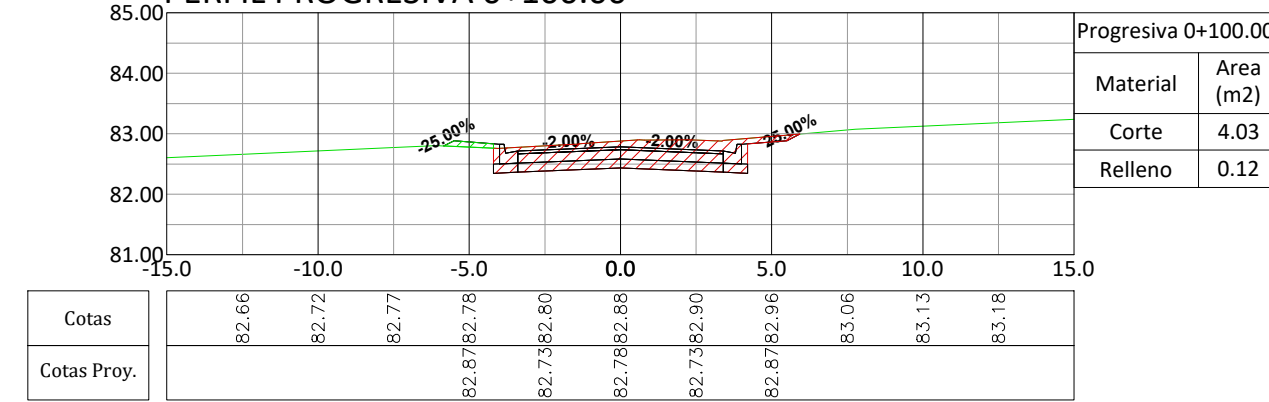
PERFIL PROGRESIVA 0+240.00



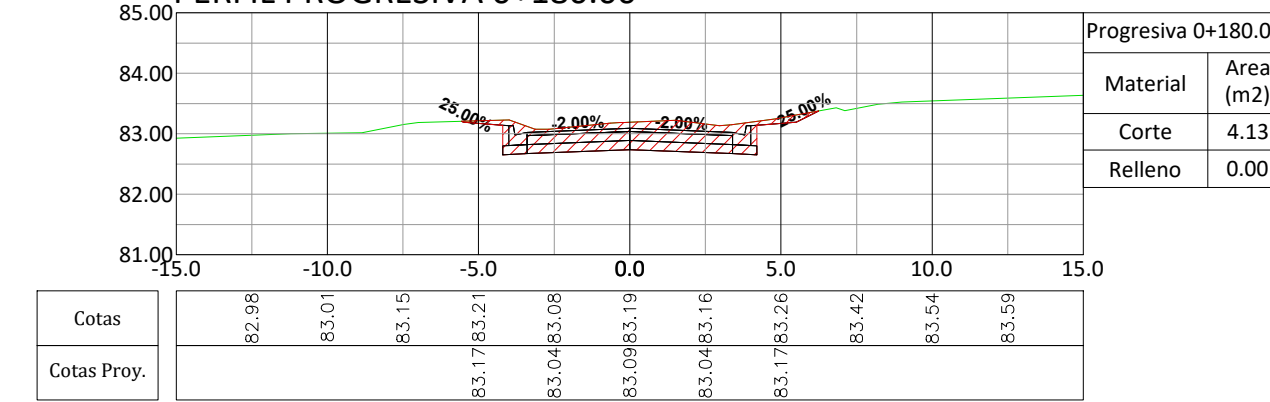
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



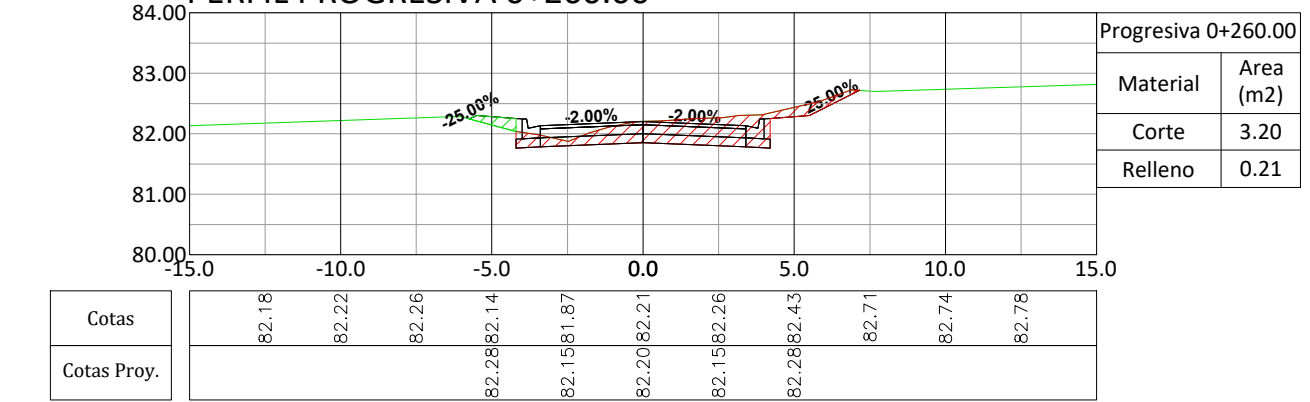
PERFIL PROGRESIVA 0+100.00



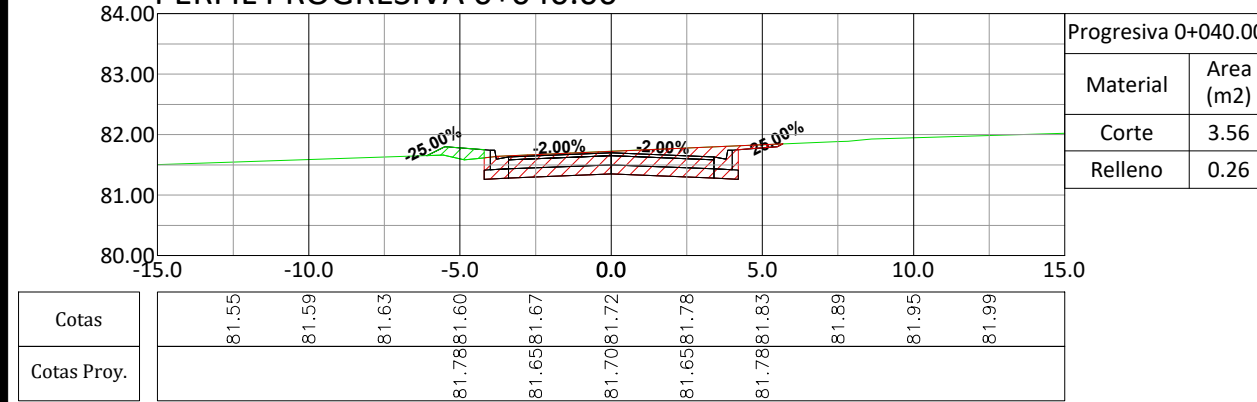
PERFIL PROGRESIVA 0+180.00



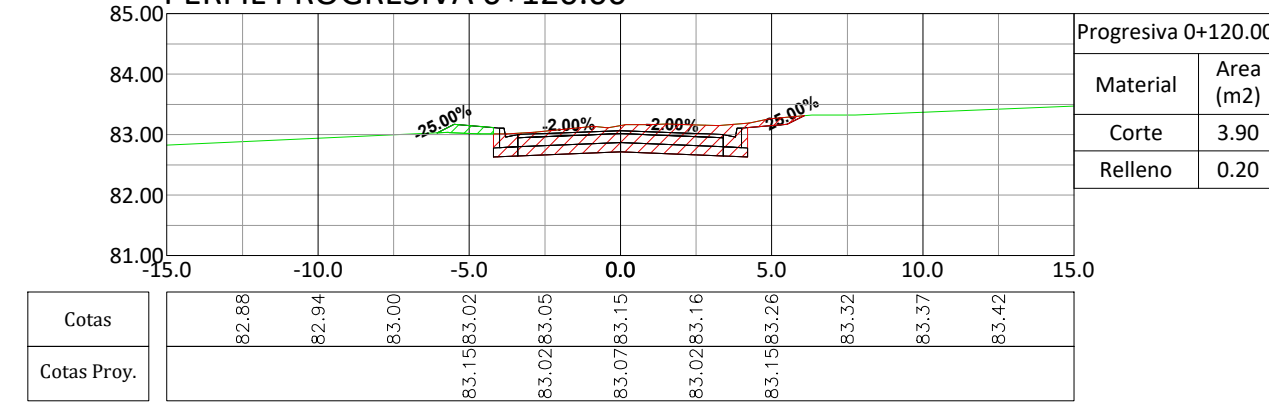
PERFIL PROGRESIVA 0+260.00



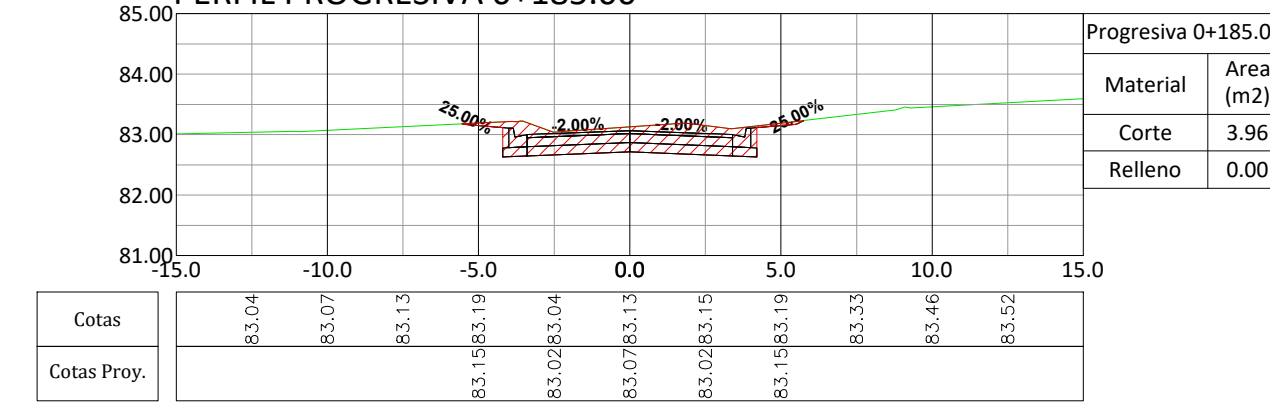
PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



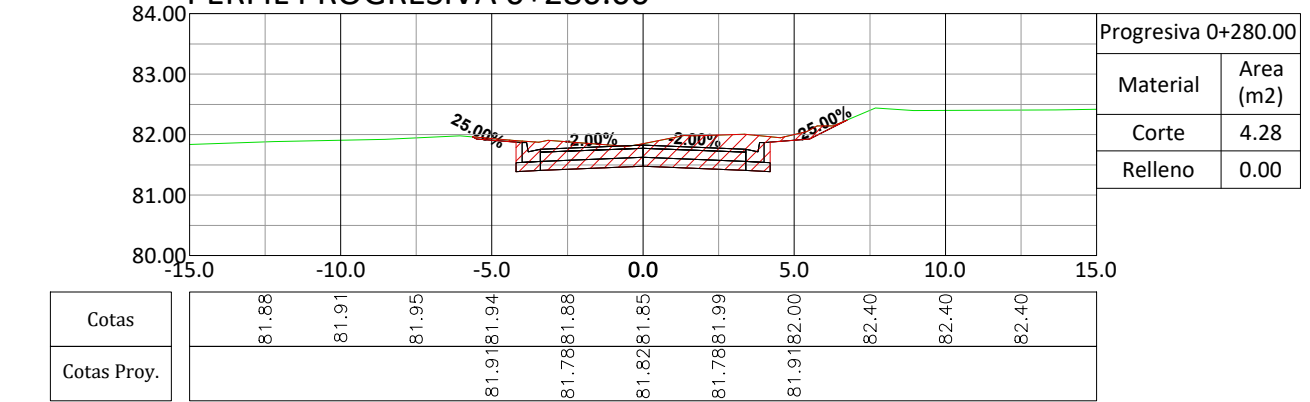
PERFIL PROGRESIVA 0+120.00



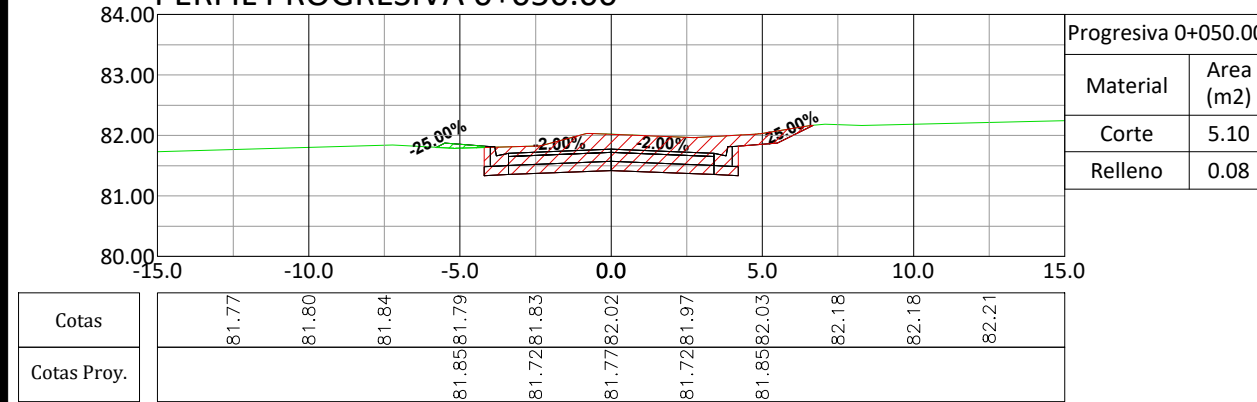
PERFIL PROGRESIVA 0+185.00



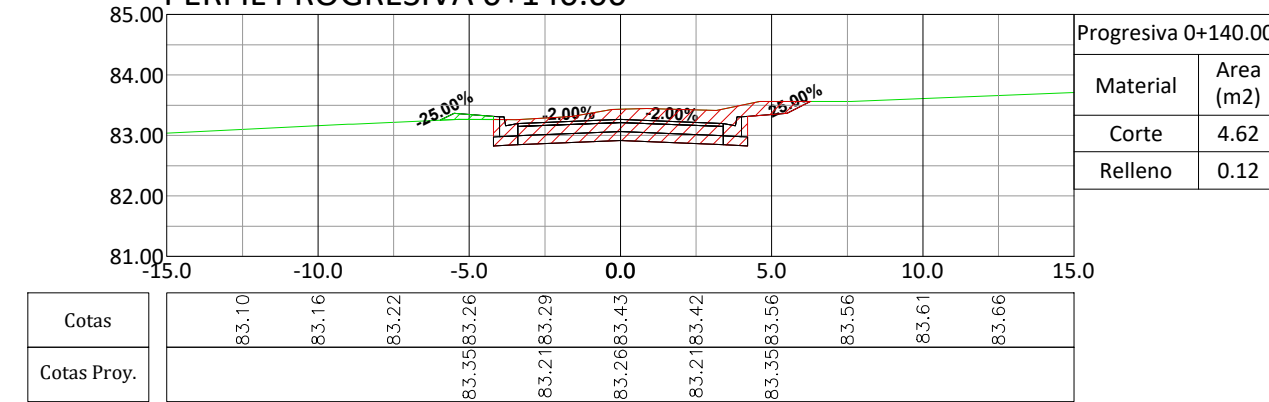
PERFIL PROGRESIVA 0+280.00



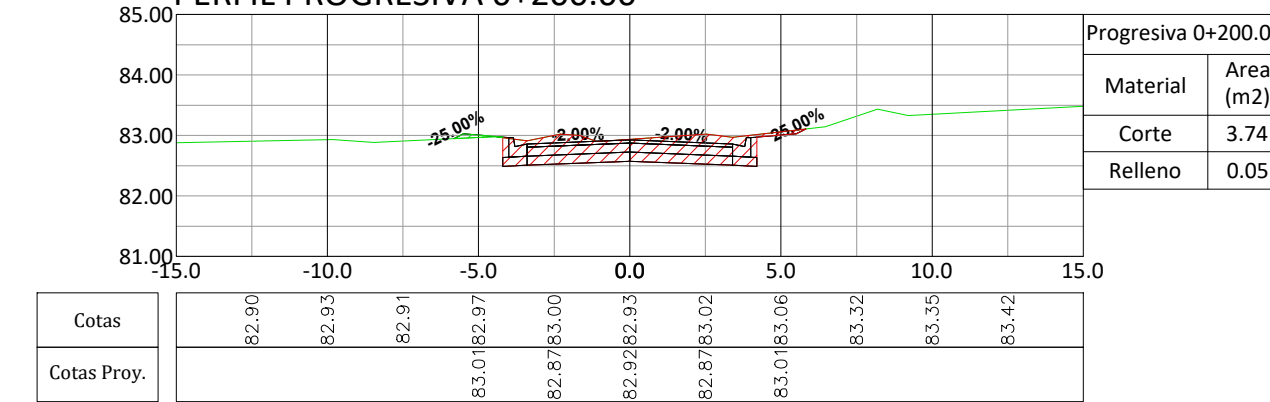
PERFIL PROGRESIVA 0+050.00



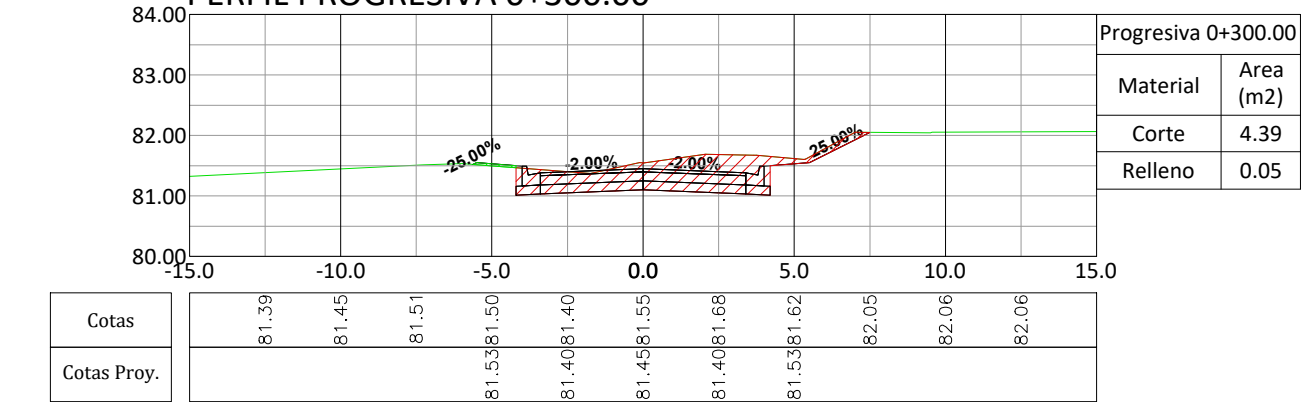
PERFIL PROGRESIVA 0+140.00



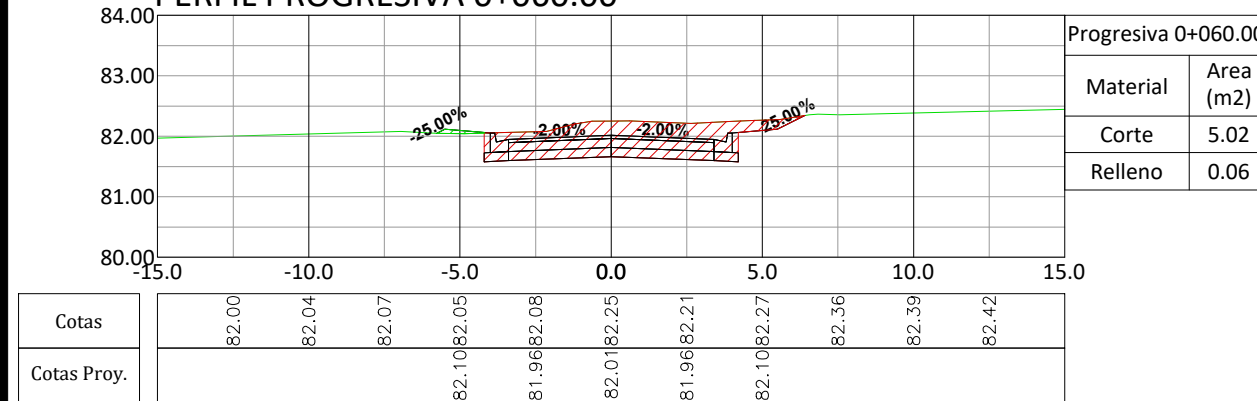
PERFIL PROGRESIVA 0+200.00



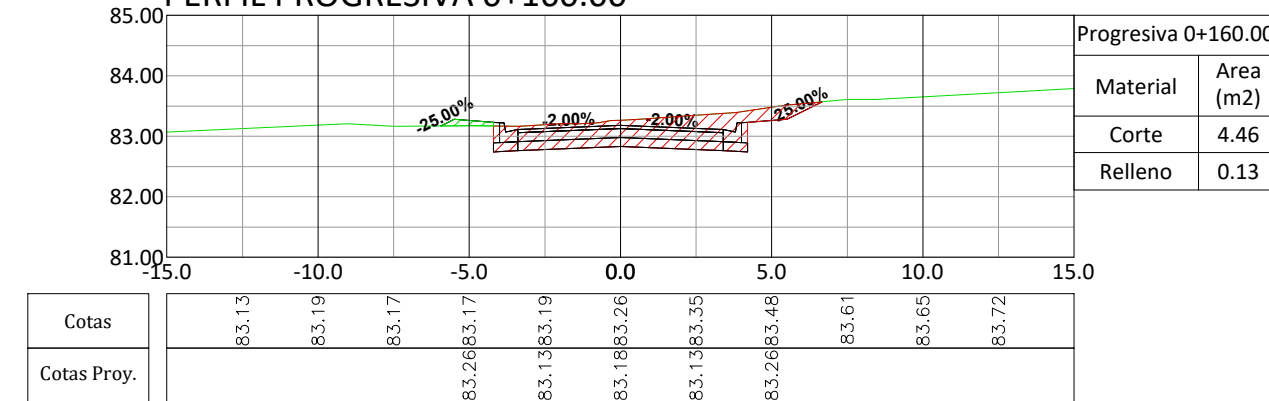
PERFIL PROGRESIVA 0+300.00



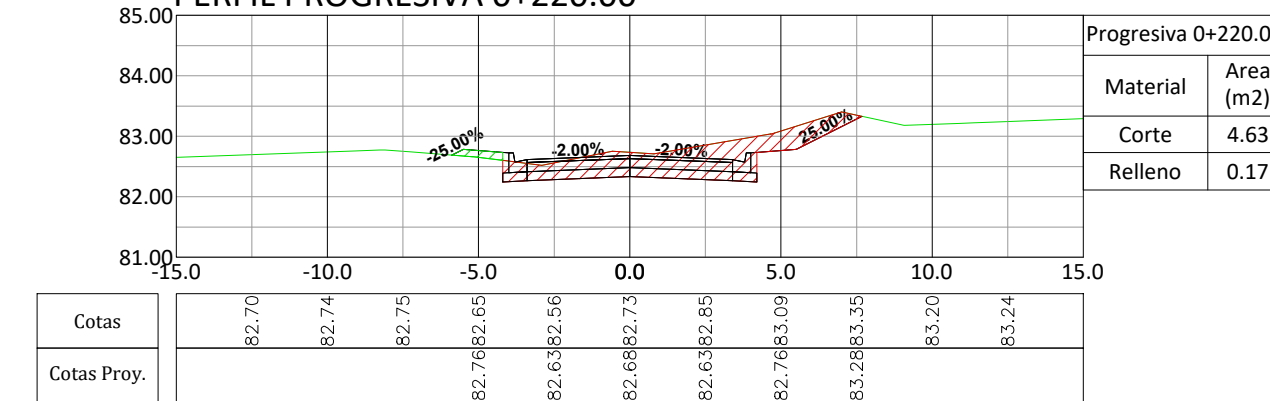
PERFIL PROGRESIVA 0+060.00



PERFIL PROGRESIVA 0+160.00



PERFIL PROGRESIVA 0+220.00



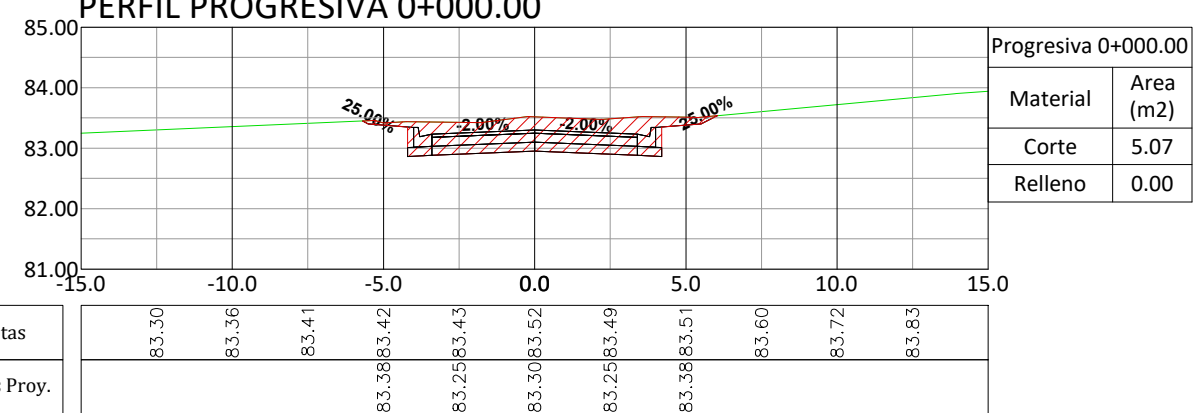
Perfiles Transversales Calle N° 2

Referencias:

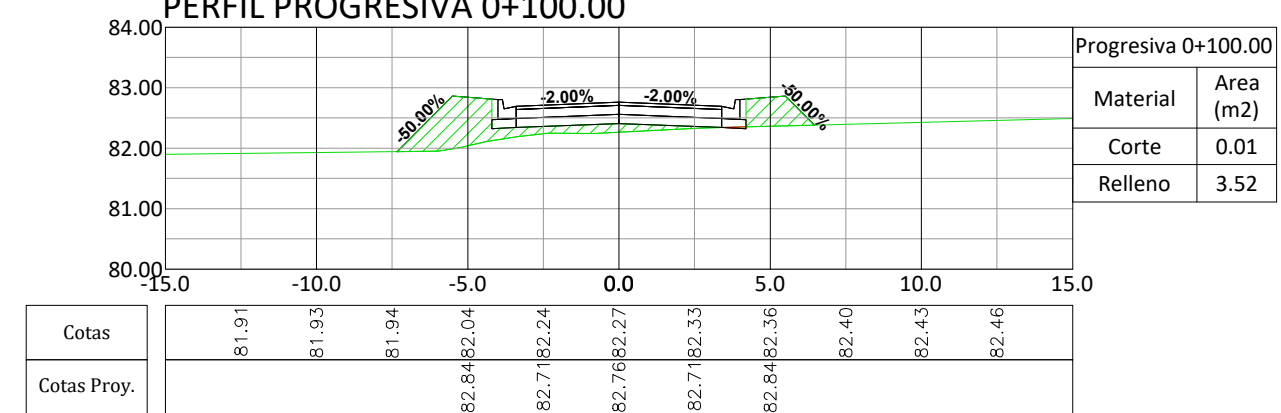
- Corte
- Relleno

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
N° DE LAMINA: PT02	TITULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 2	ESCALA: H 1:250 V 1:125

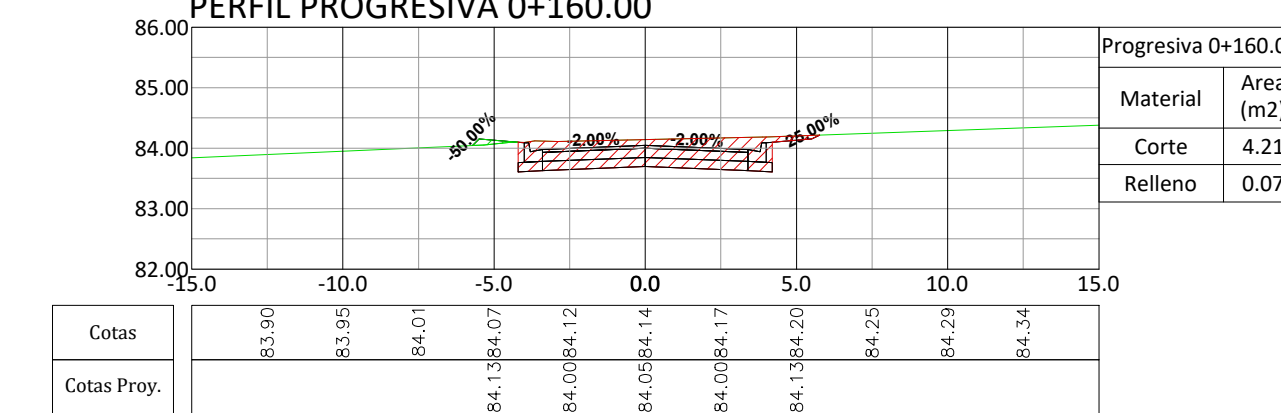
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



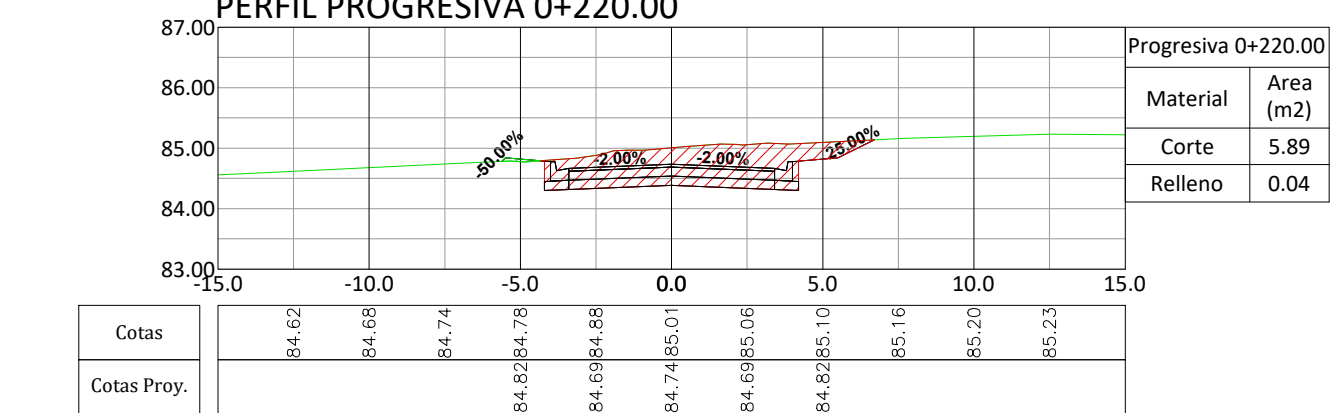
PERFIL PROGRESIVA 0+100.00



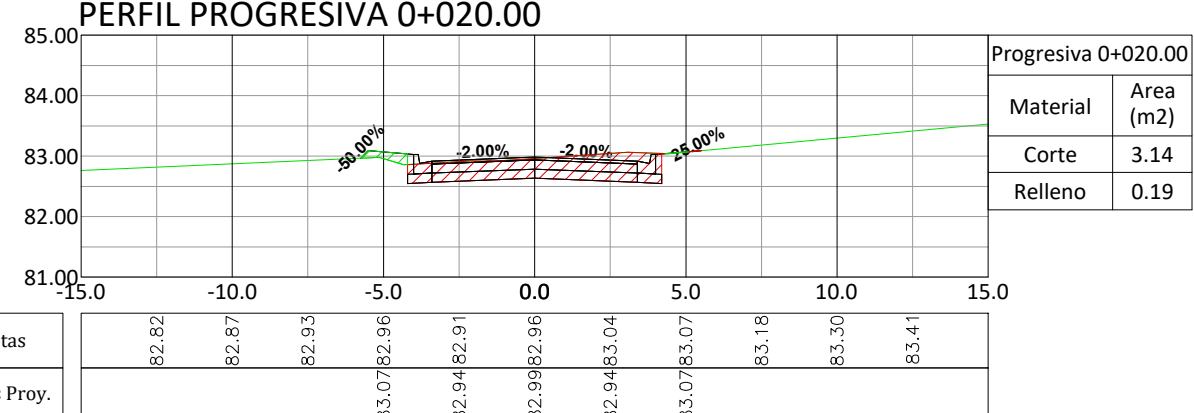
PERFIL PROGRESIVA 0+160.00



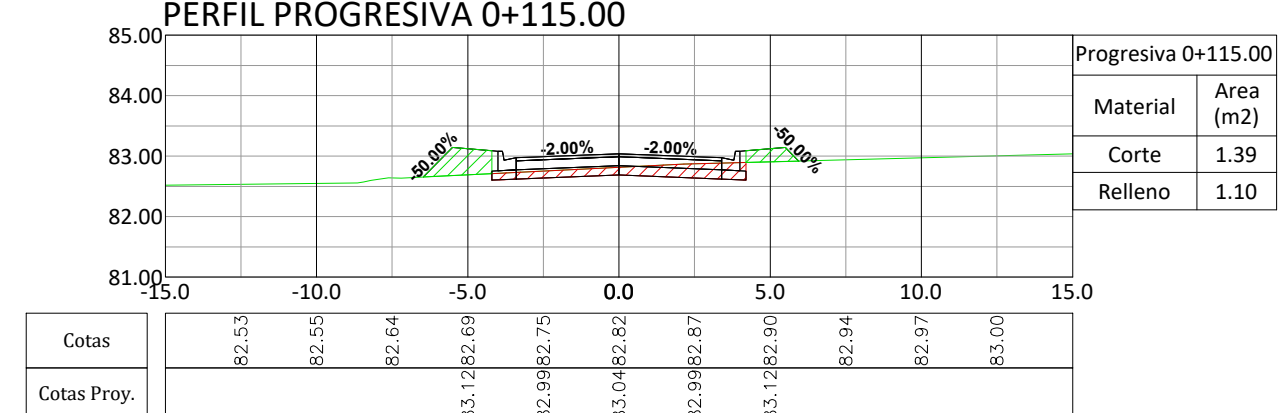
PERFIL PROGRESIVA 0+220.00



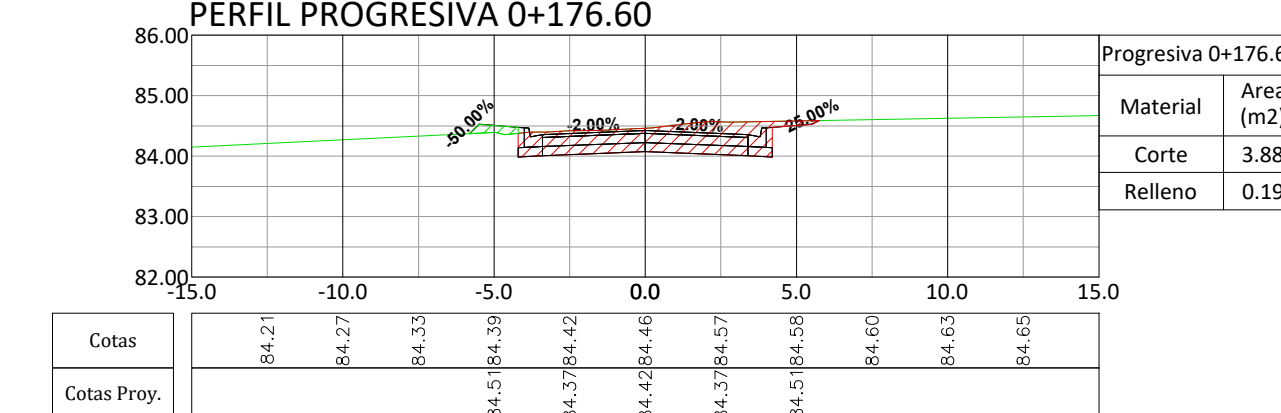
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



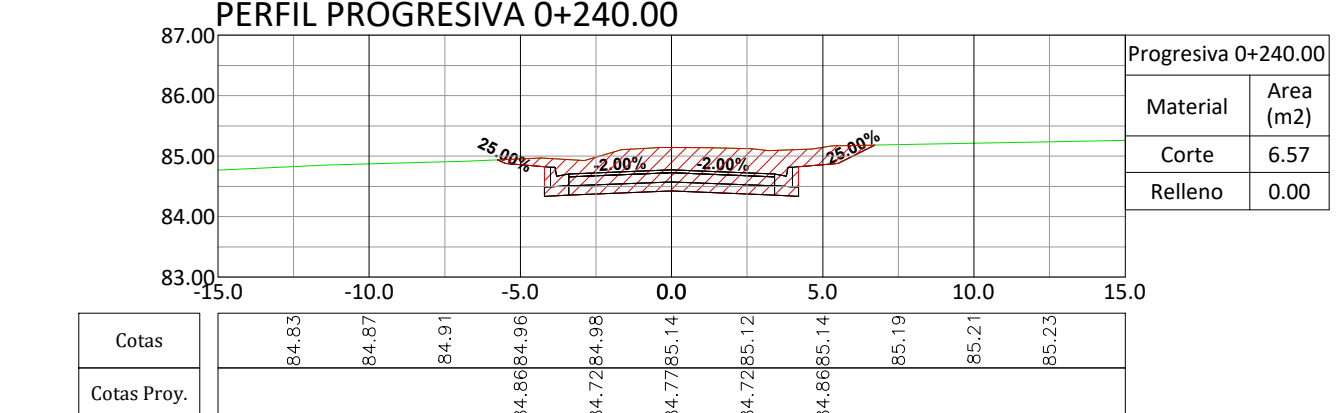
PERFIL PROGRESIVA 0+115.00



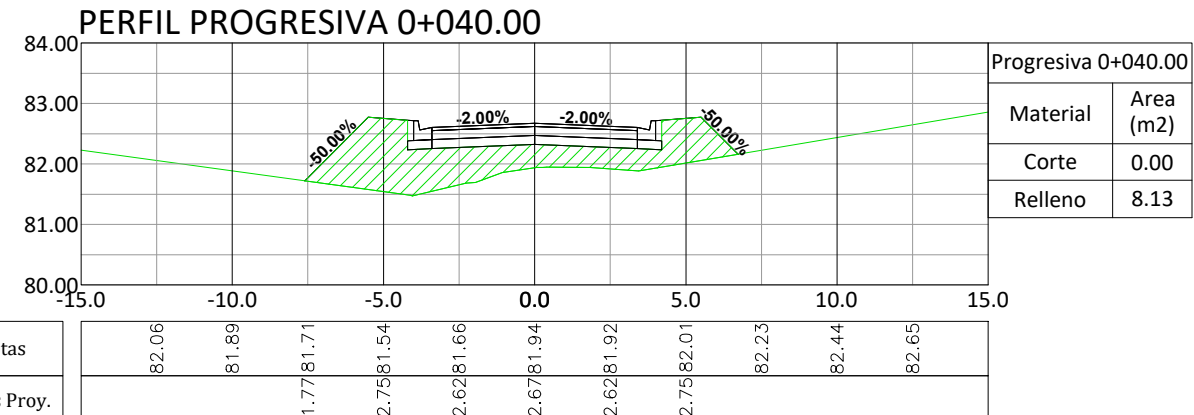
PERFIL PROGRESIVA 0+176.60



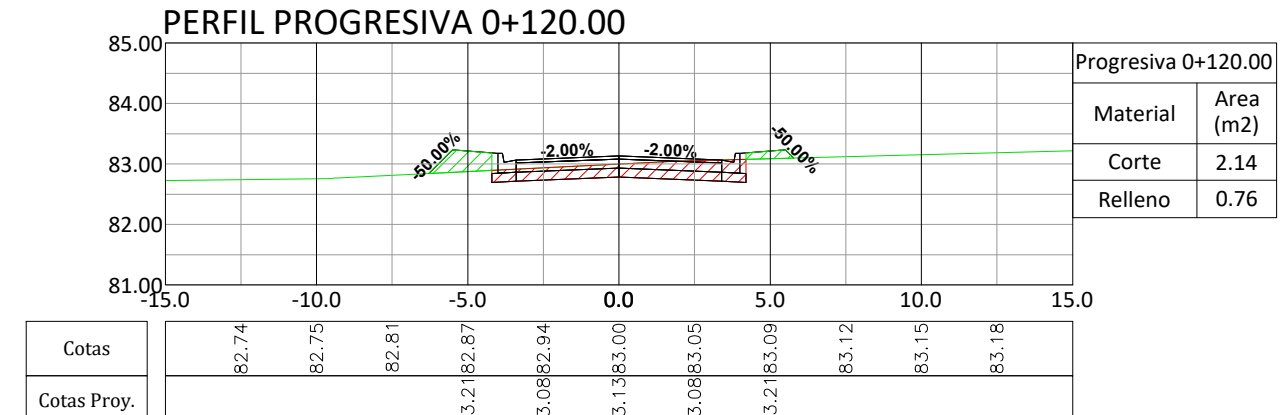
PERFIL PROGRESIVA 0+240.00



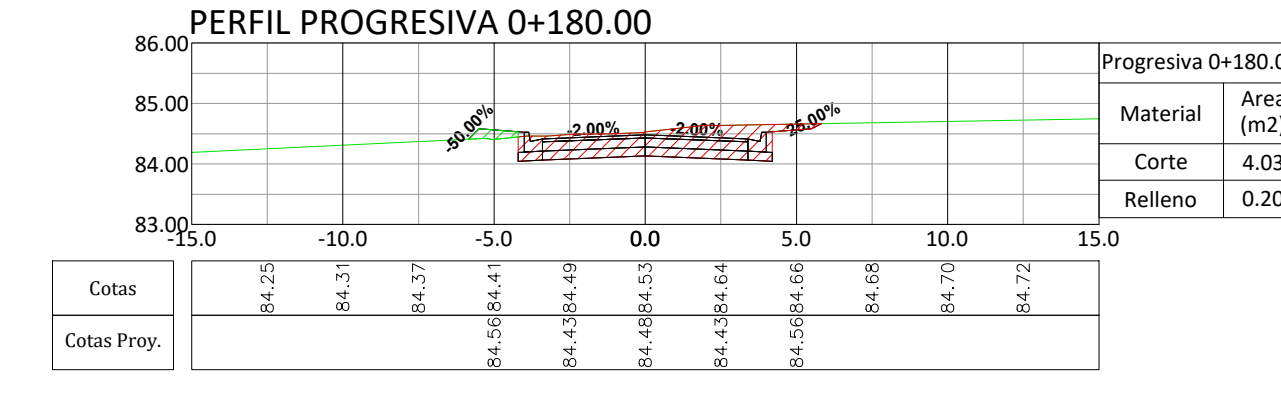
PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



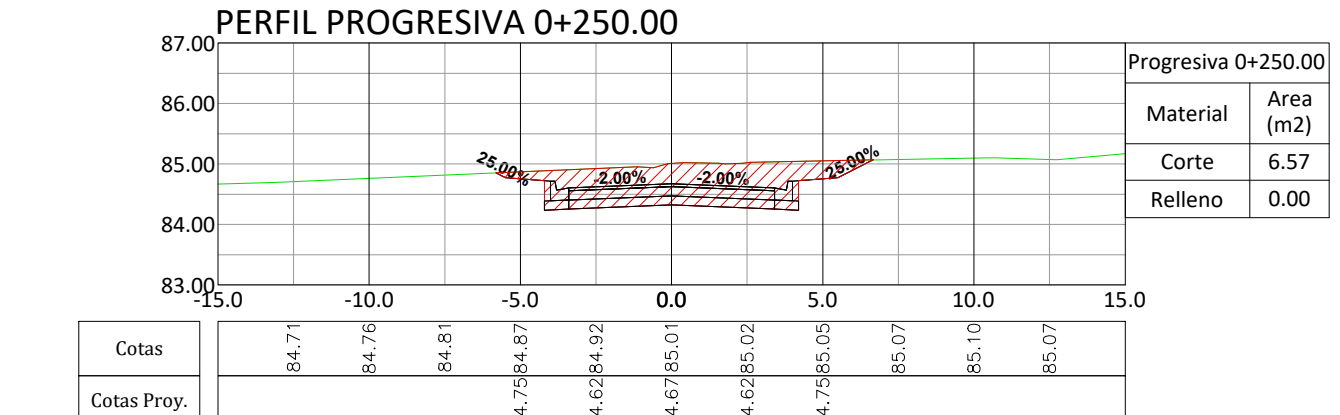
PERFIL PROGRESIVA 0+120.00



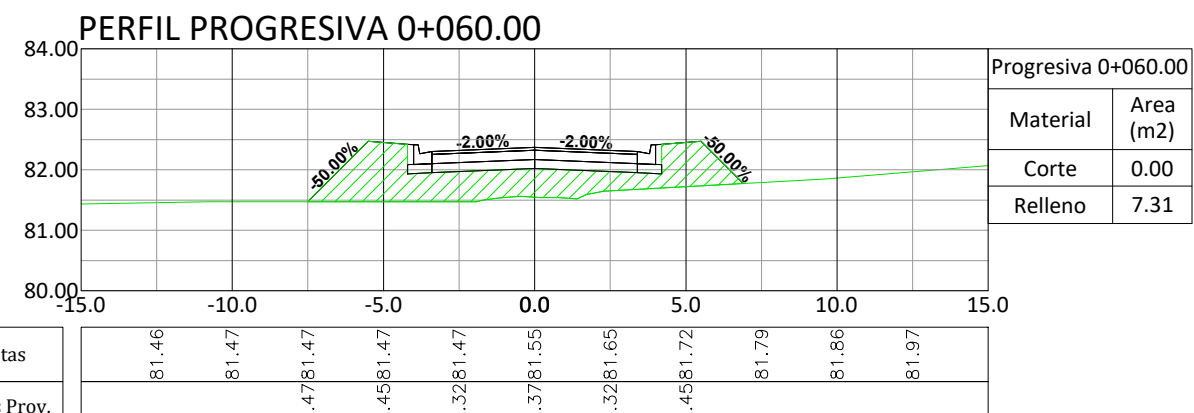
PERFIL PROGRESIVA 0+180.00



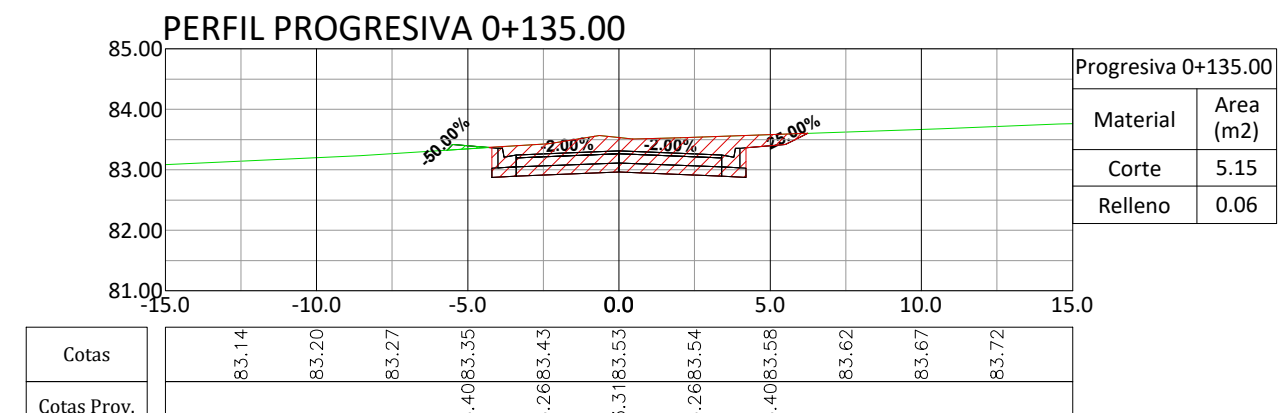
PERFIL PROGRESIVA 0+250.00



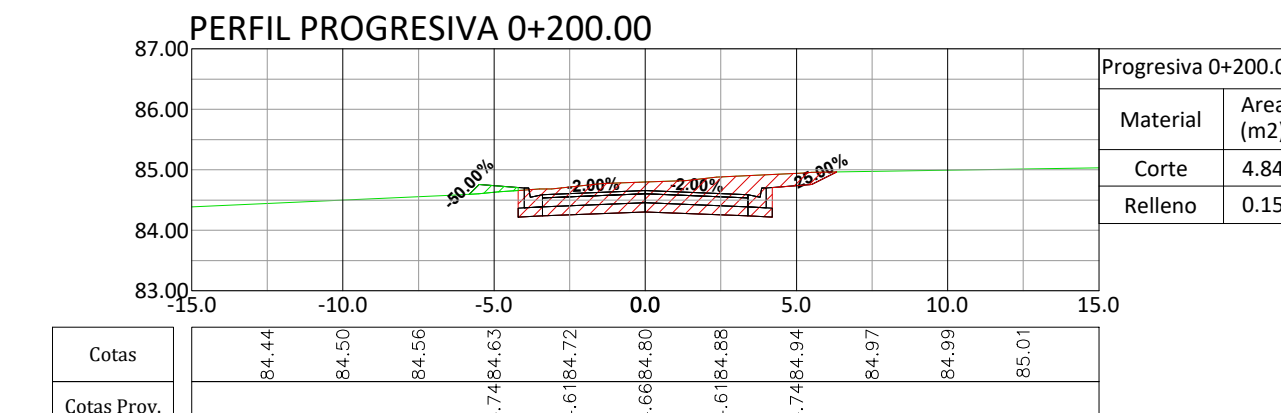
PERFIL PROGRESIVA 0+060.00



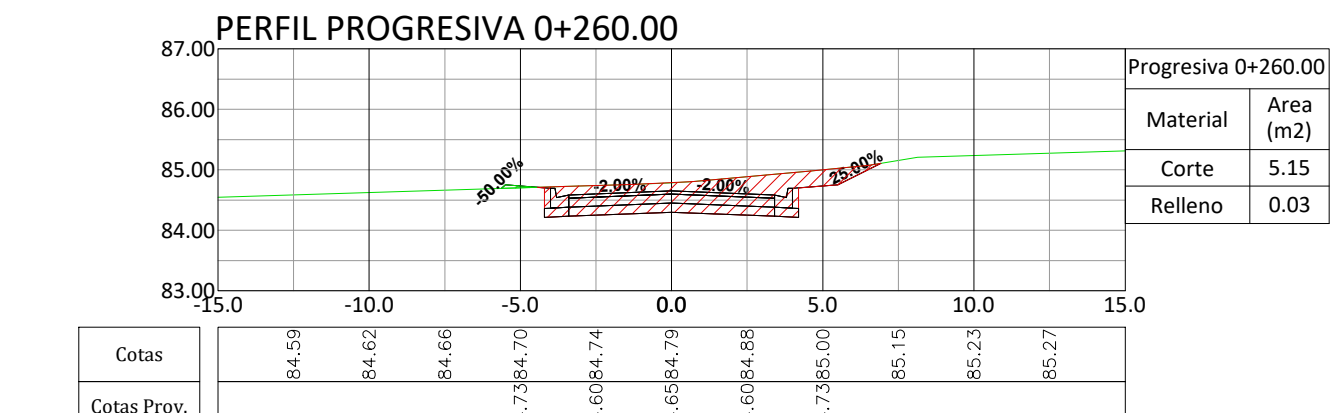
PERFIL PROGRESIVA 0+135.00



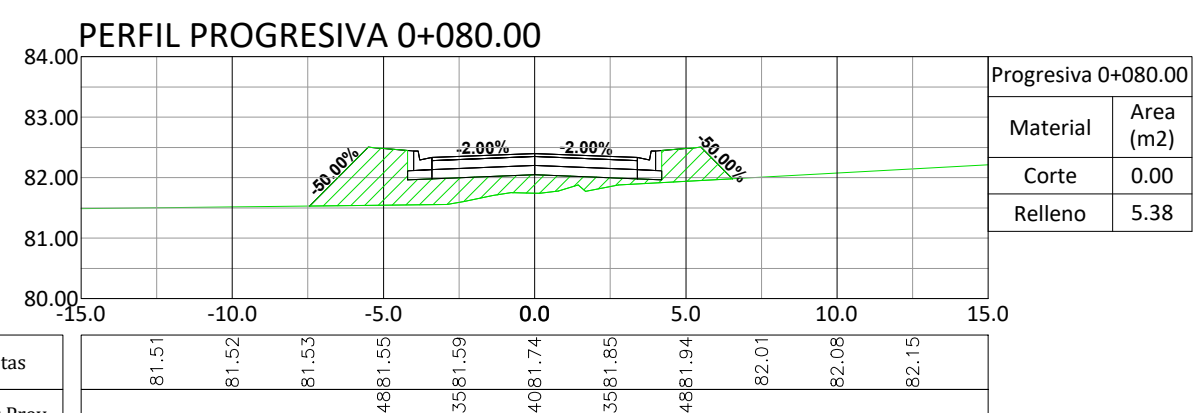
PERFIL PROGRESIVA 0+200.00



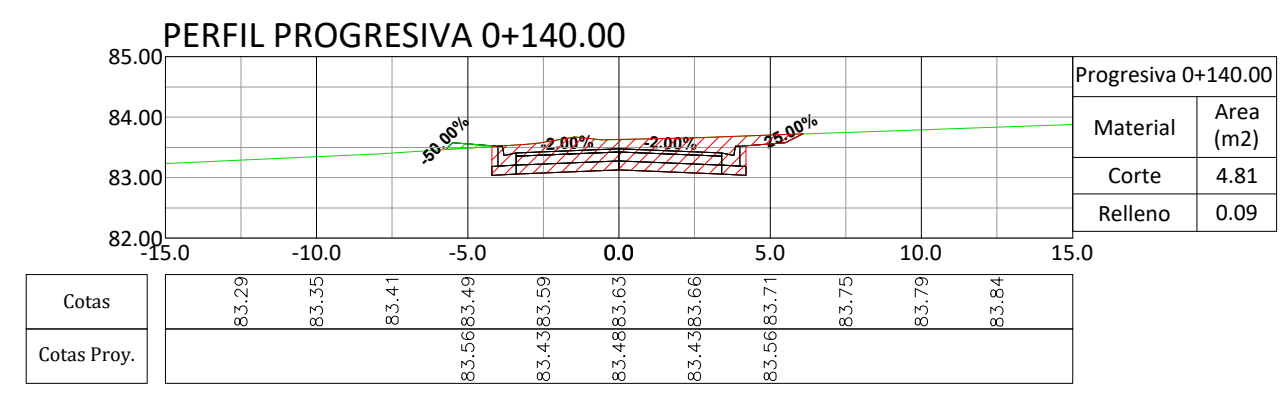
PERFIL PROGRESIVA 0+260.00



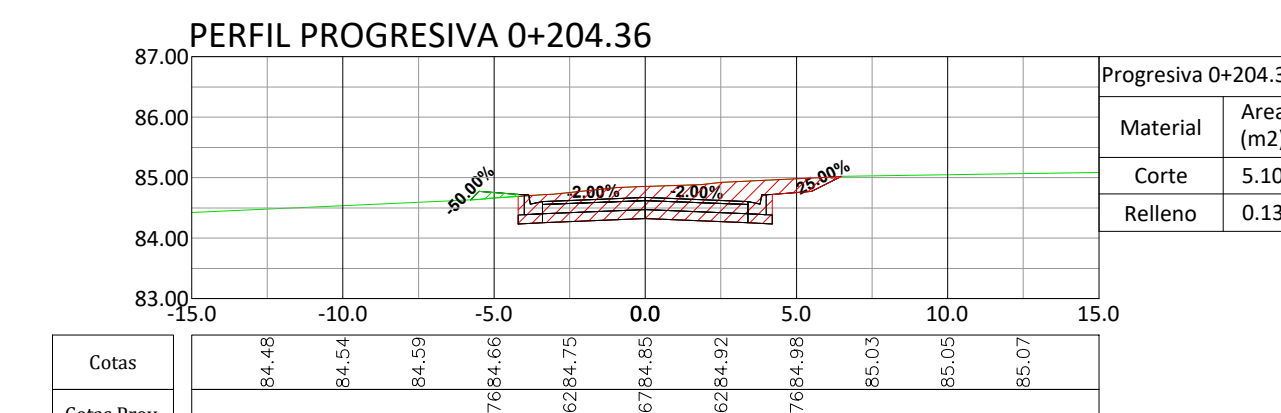
PERFIL PROGRESIVA 0+080.00



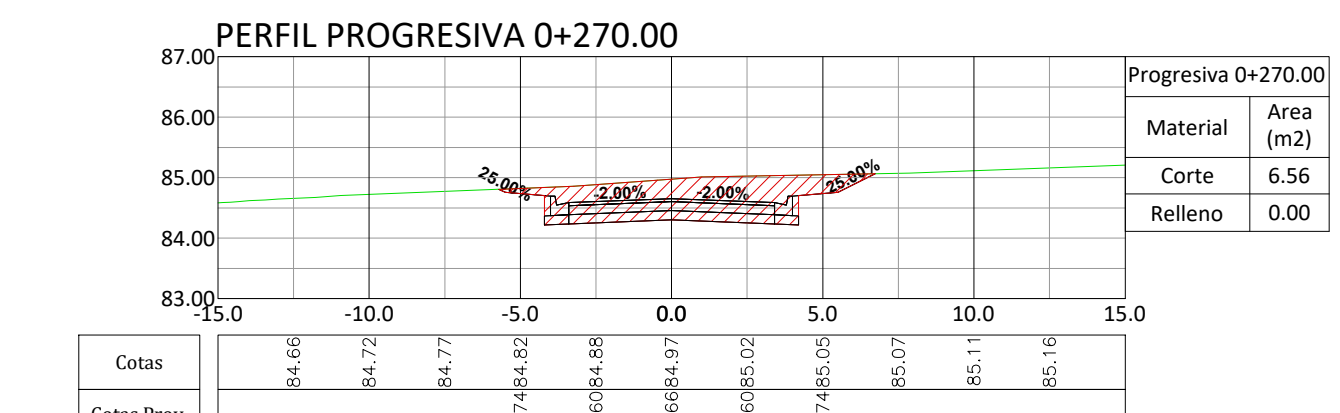
PERFIL PROGRESIVA 0+140.00



PERFIL PROGRESIVA 0+204.36



PERFIL PROGRESIVA 0+270.00

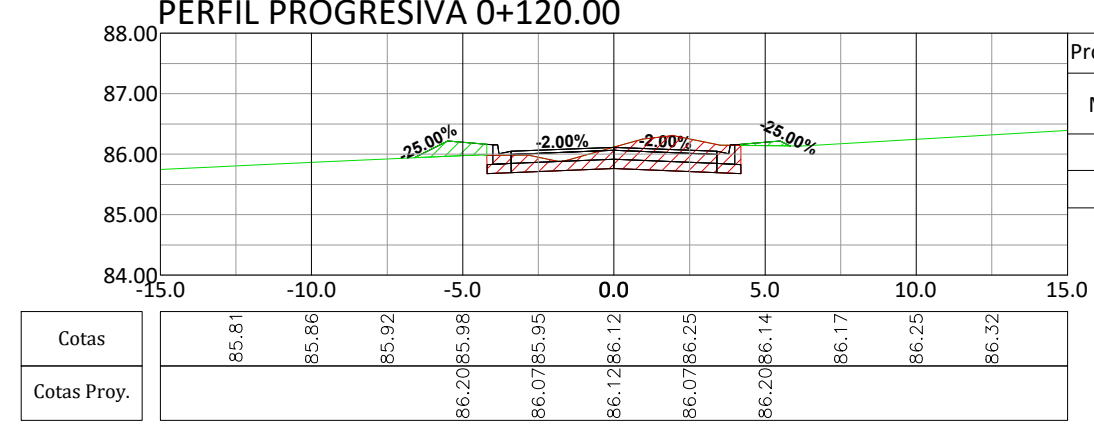
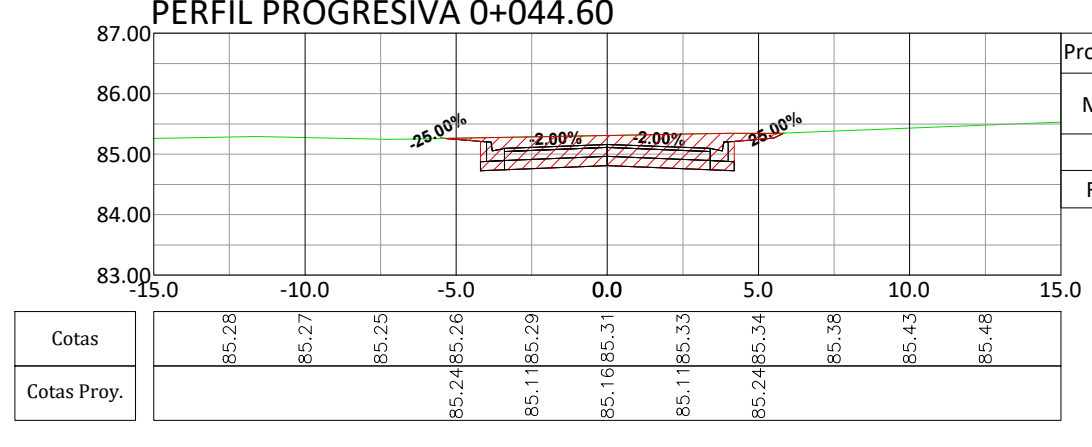
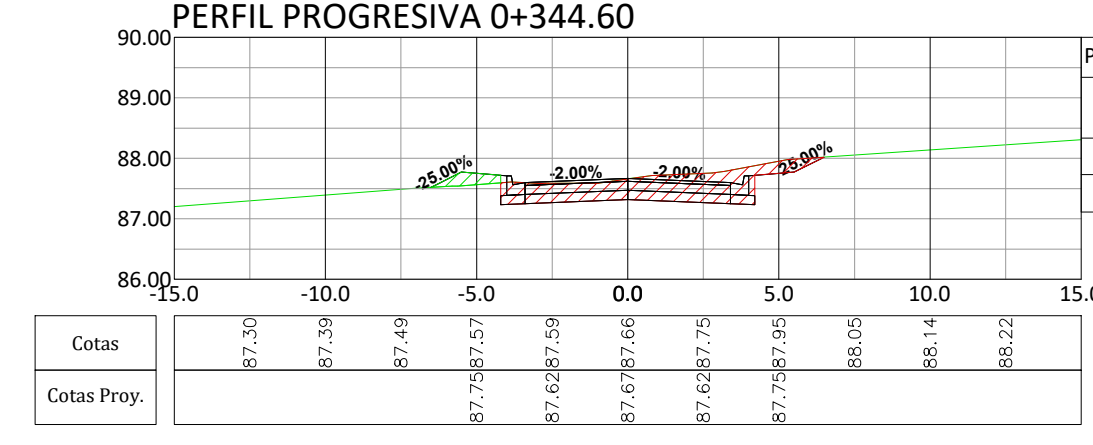
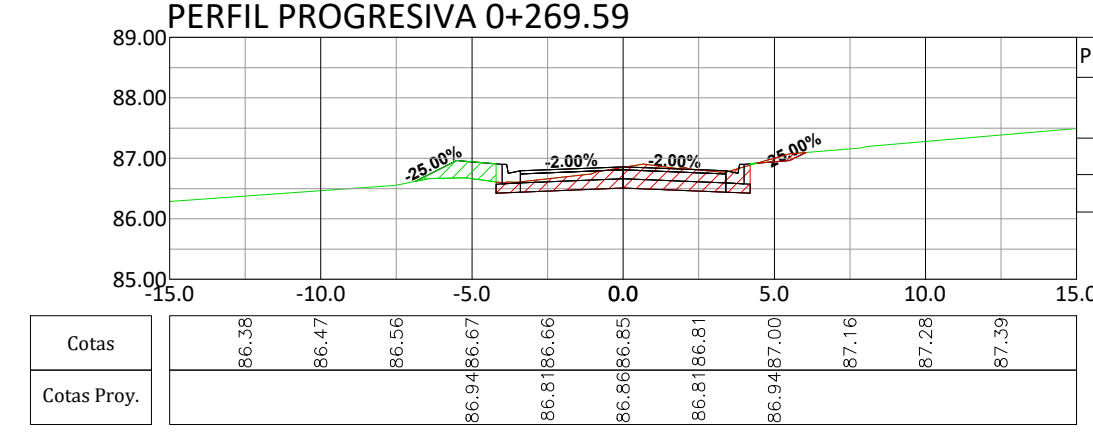
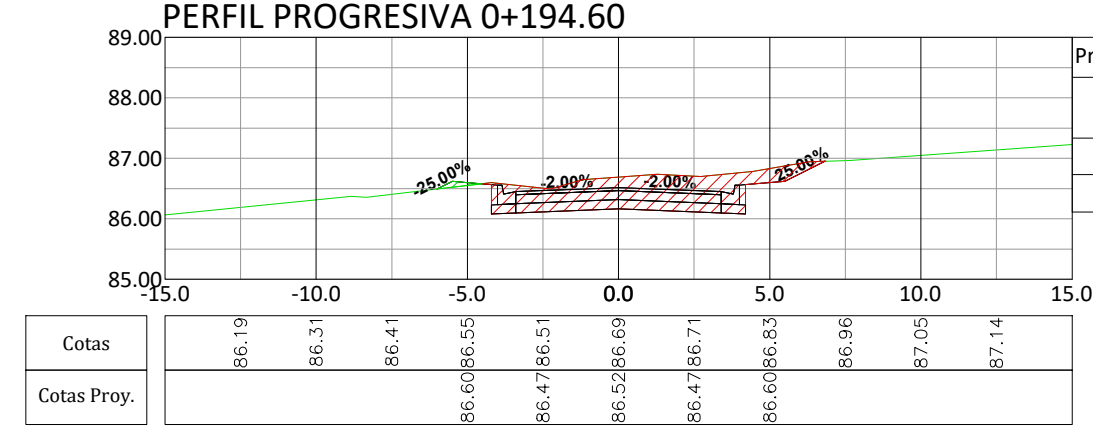
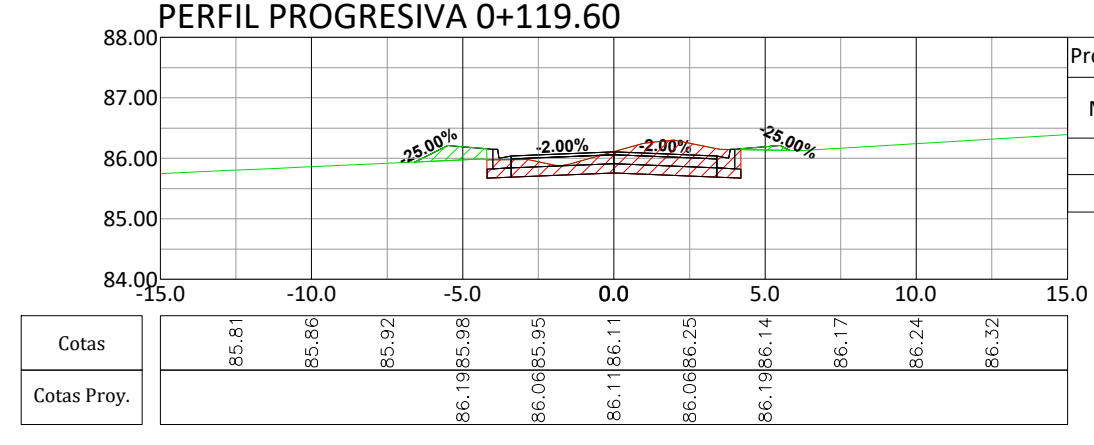
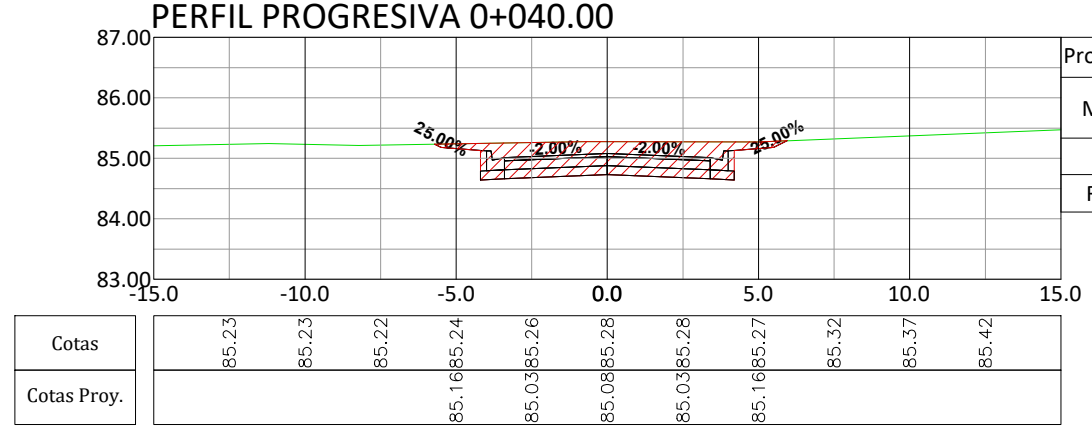
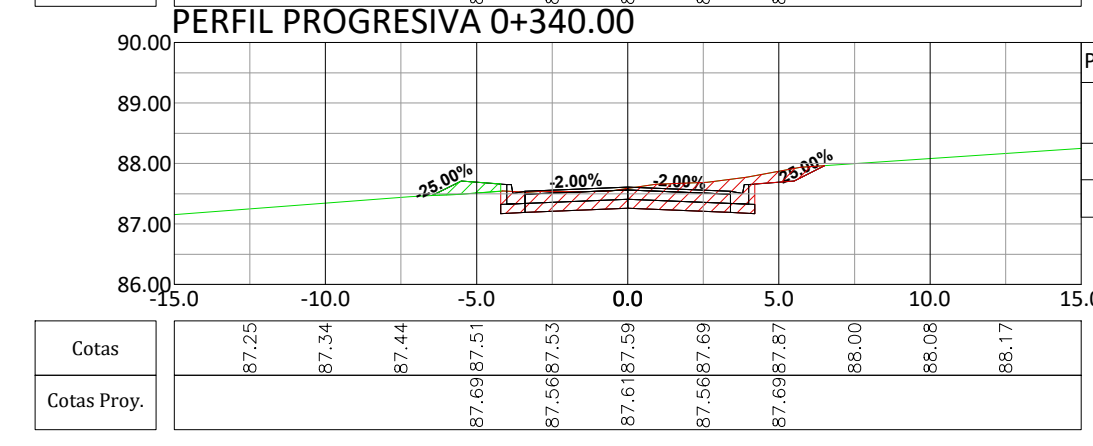
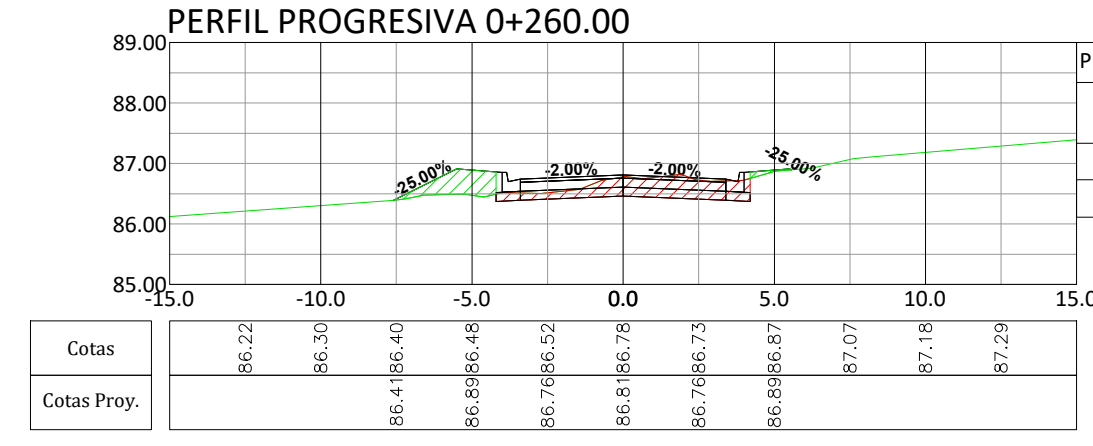
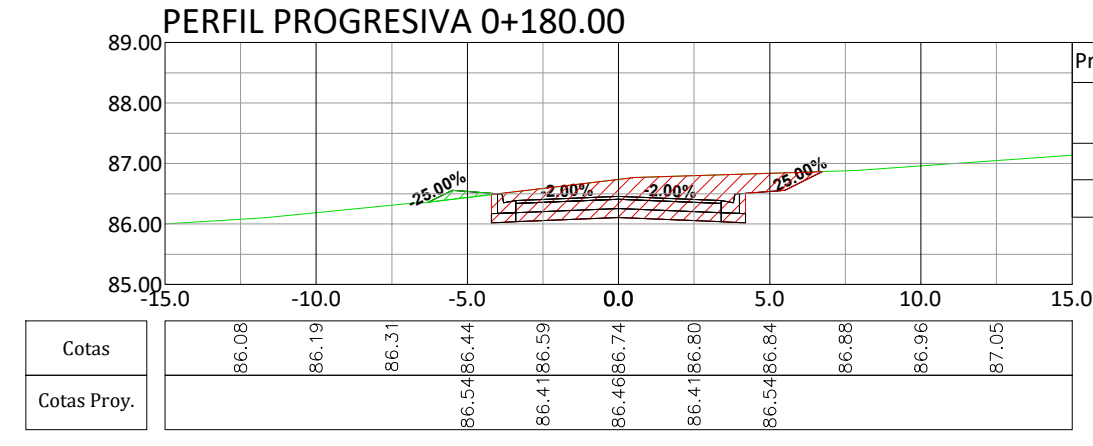
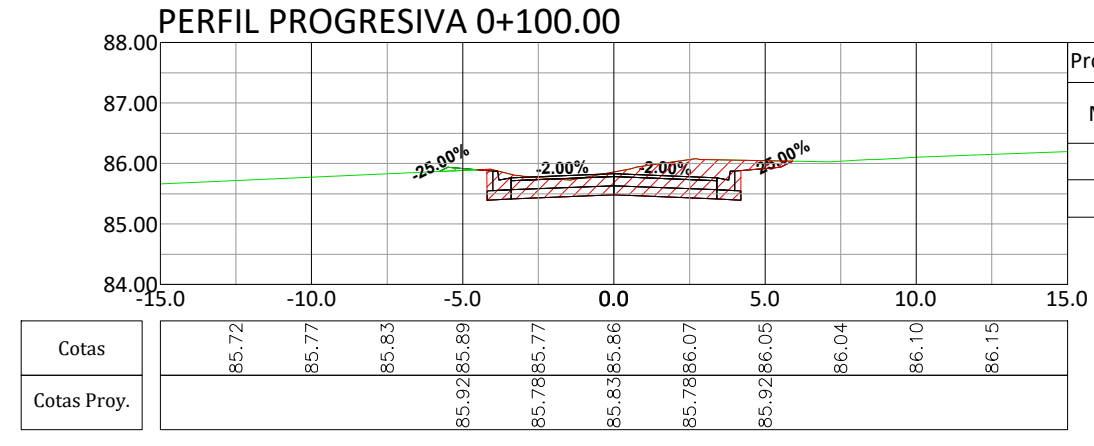
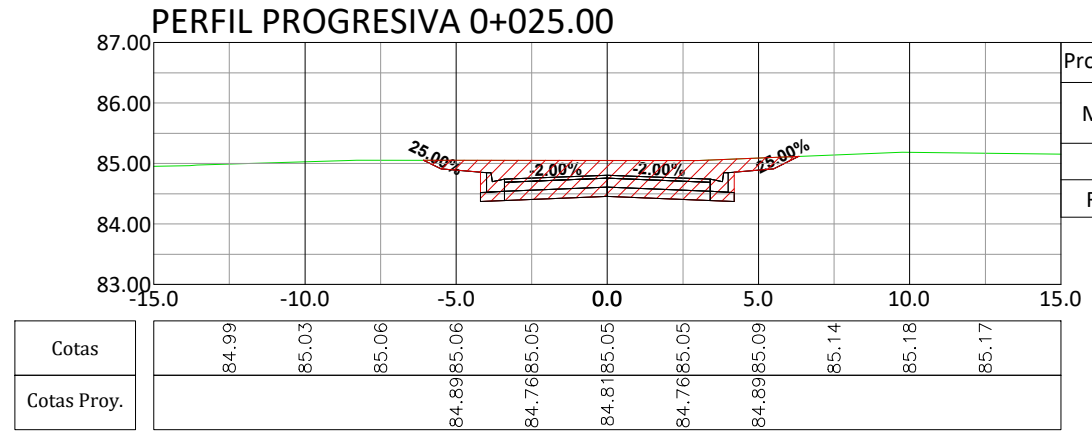
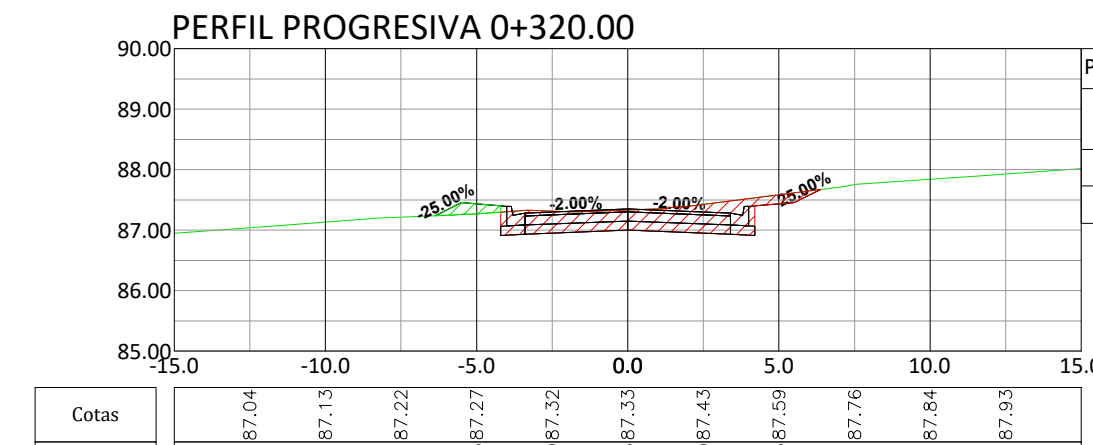
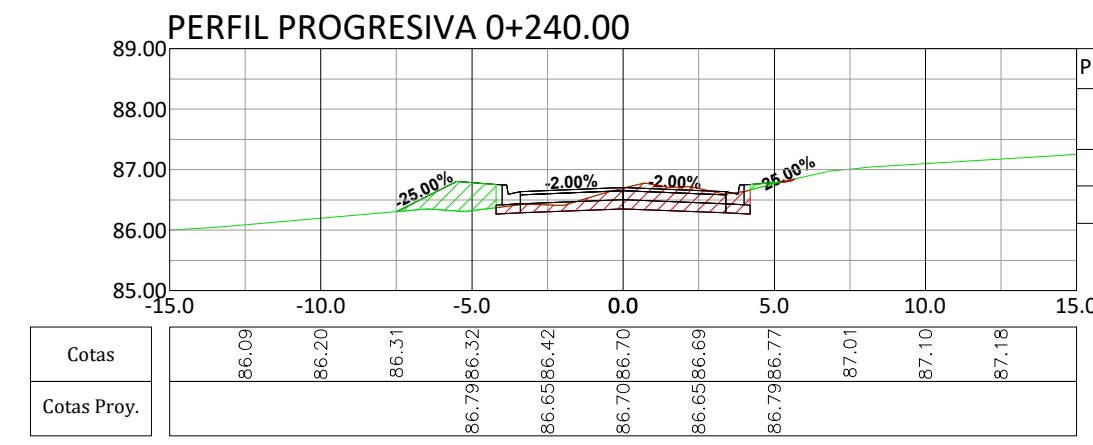
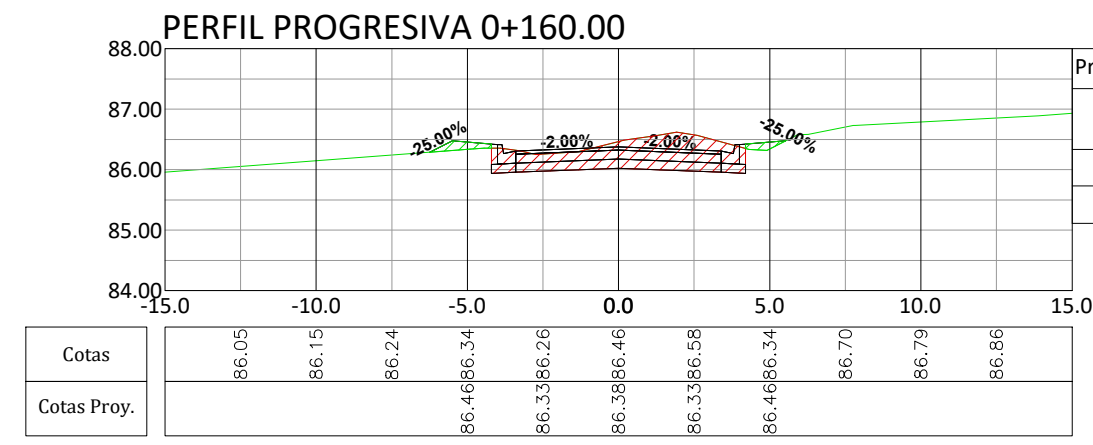
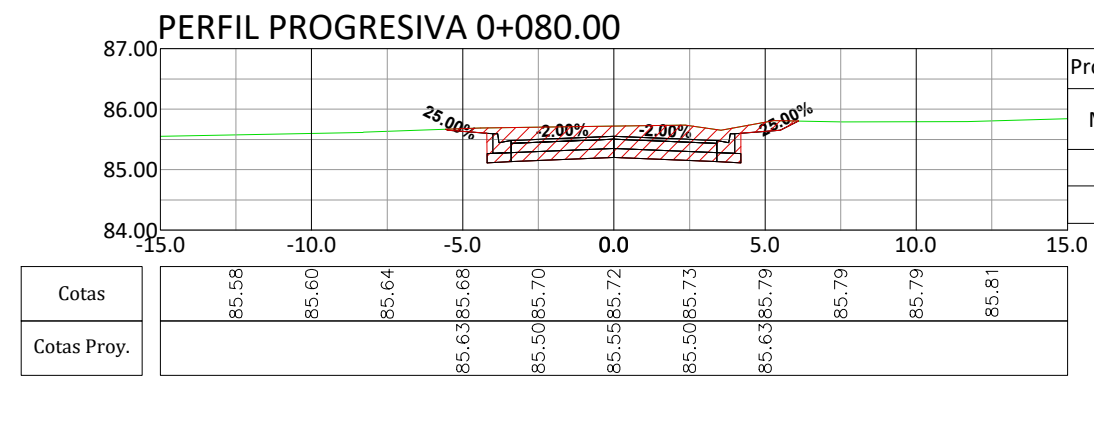
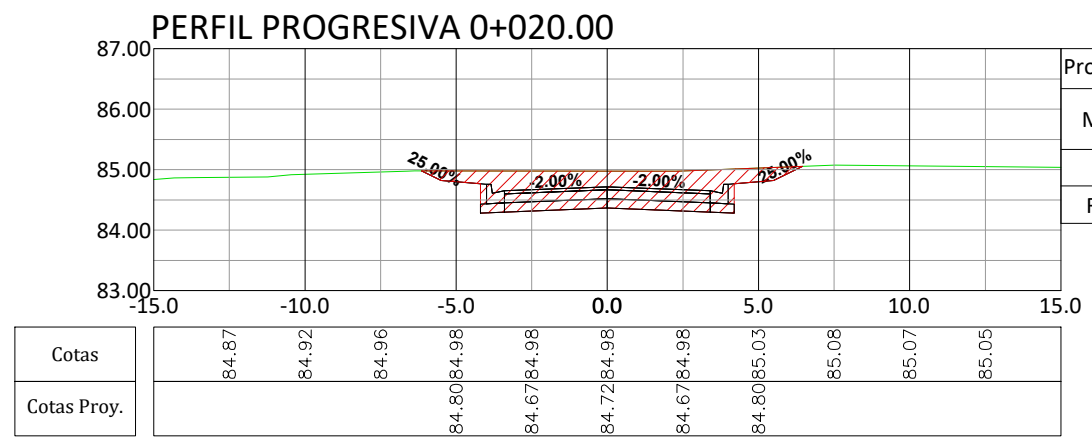
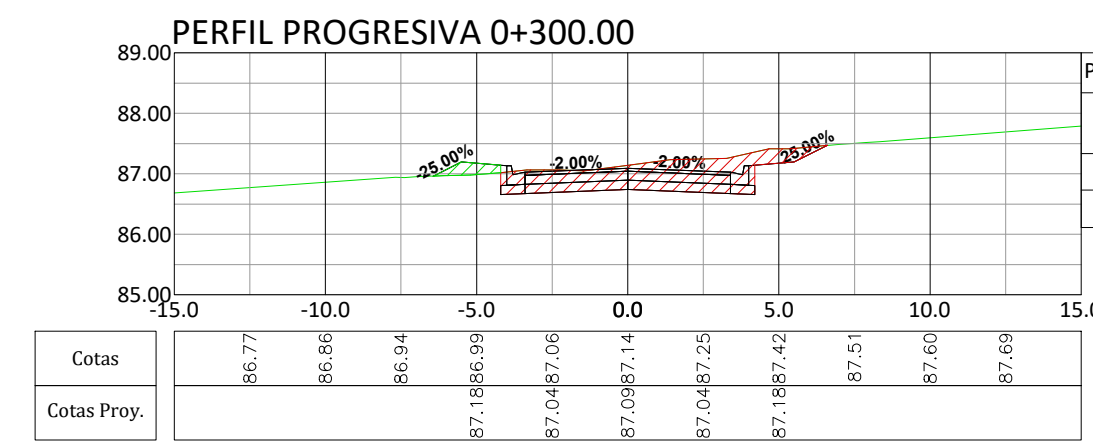
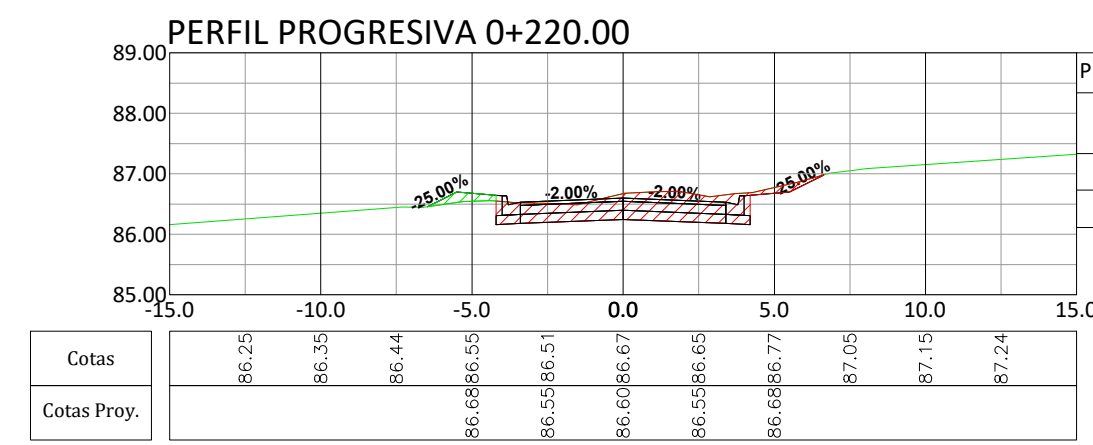
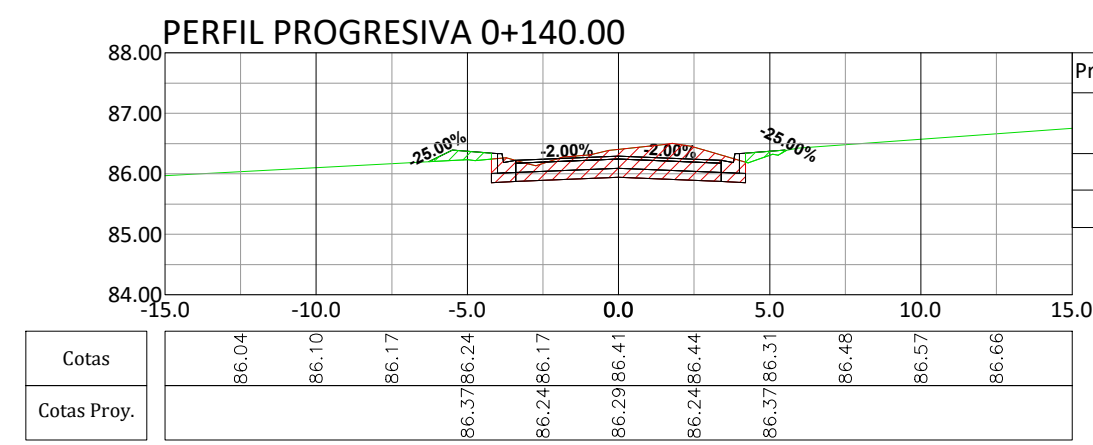
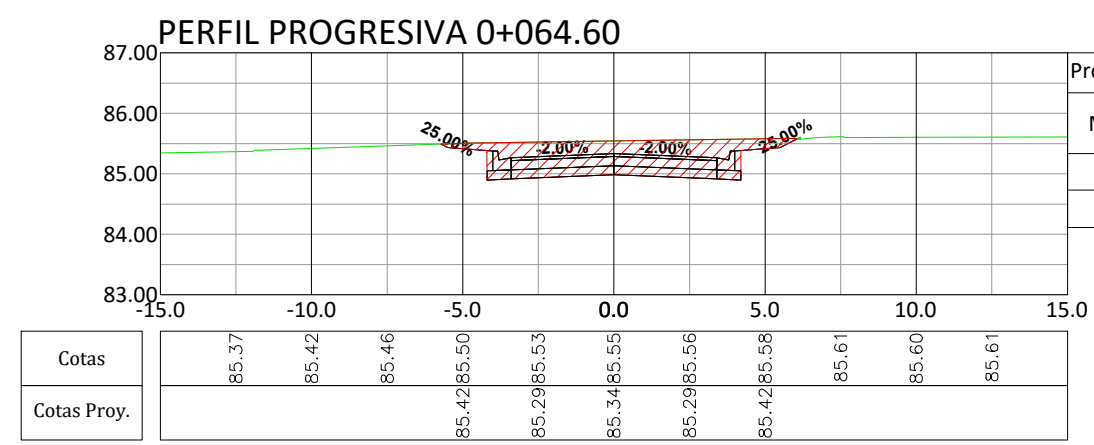
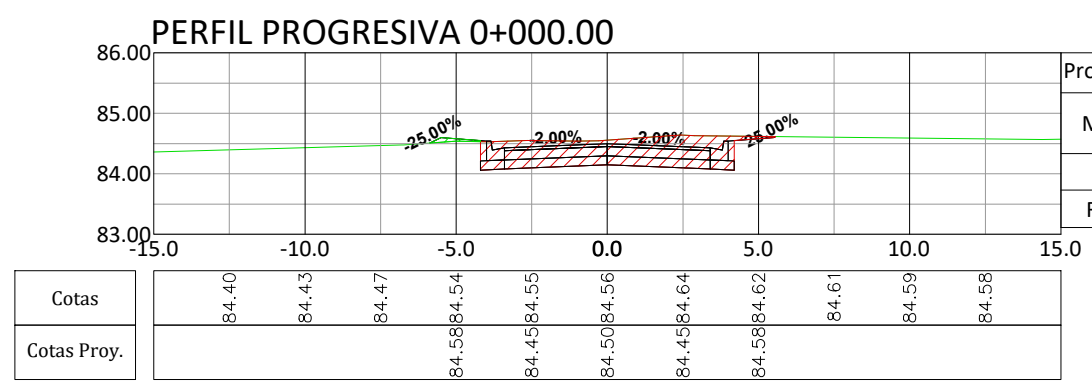


Perfiles Transversales Calle N° 3

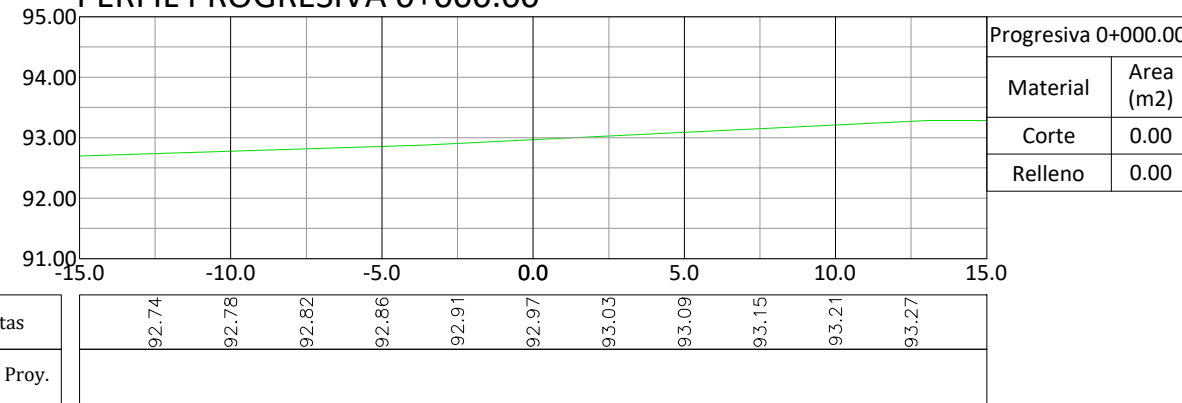
Referencias:

- Corte
- Relleno

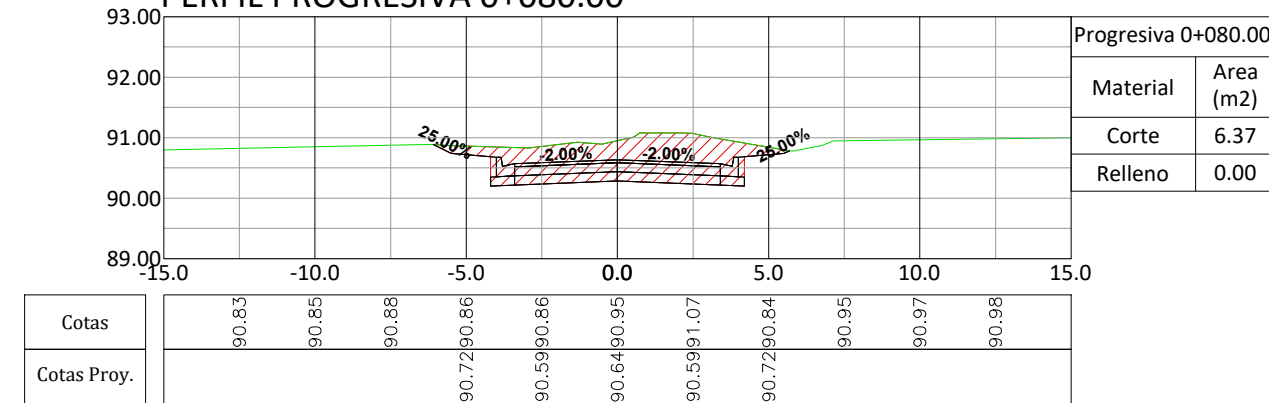
<p>UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL</p>	<p>OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO</p>	
	<p>PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL</p>	<p>ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE</p>
<p>PT03</p>	<p>TÍTULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 3</p>	<p>ESCALA: H 1:250 V 1:125</p>



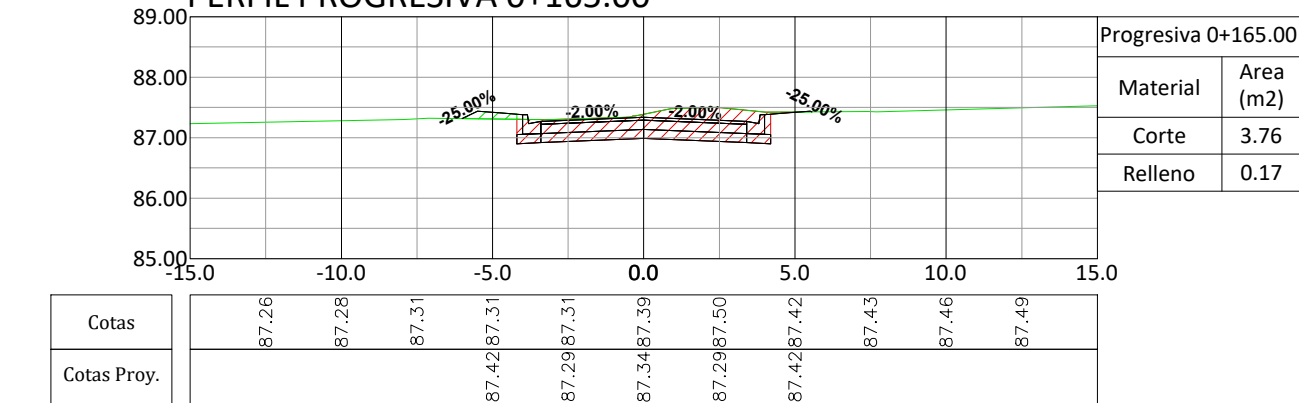
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



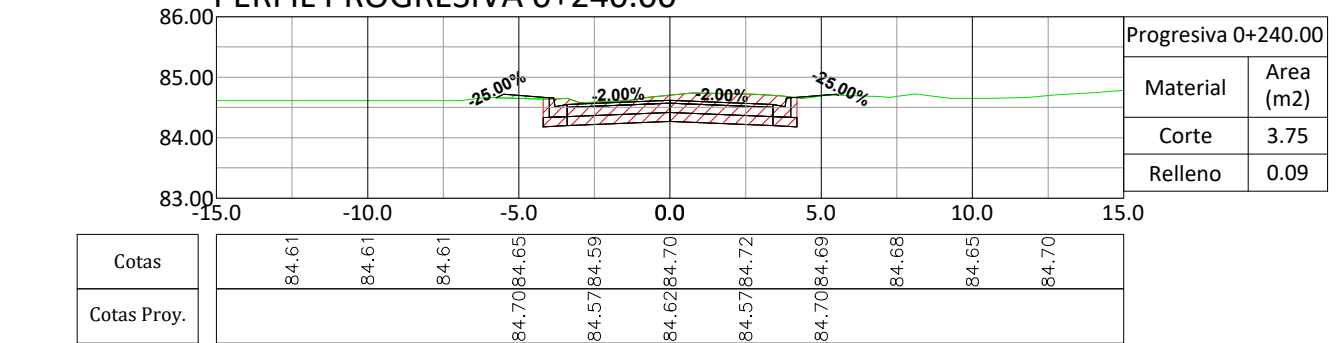
PERFIL PROGRESIVA 0+080.00



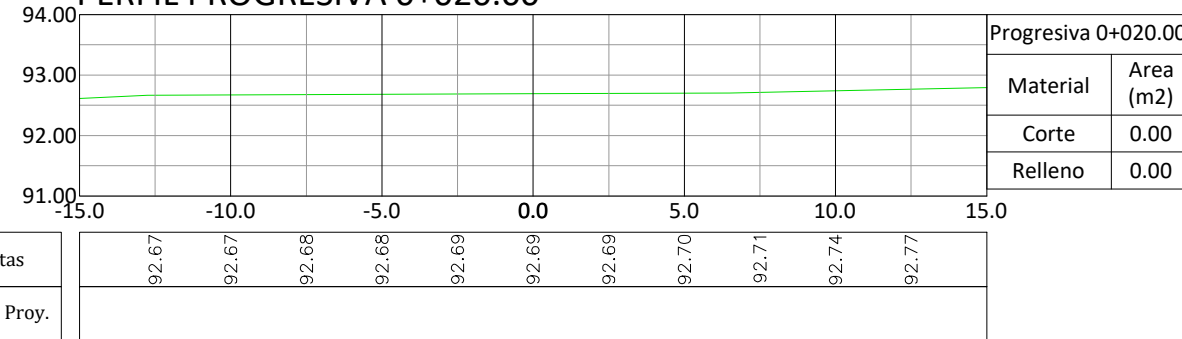
PERFIL PROGRESIVA 0+165.00



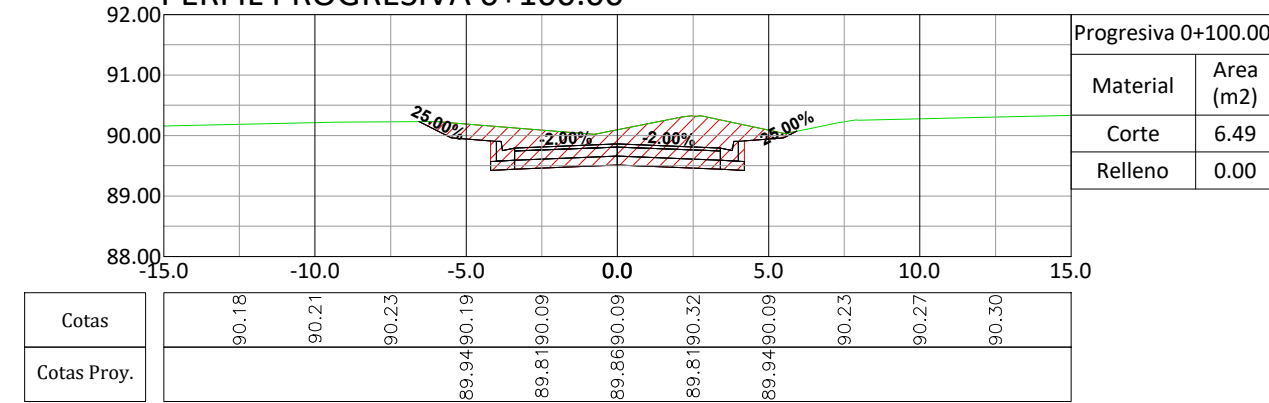
PERFIL PROGRESIVA 0+240.00



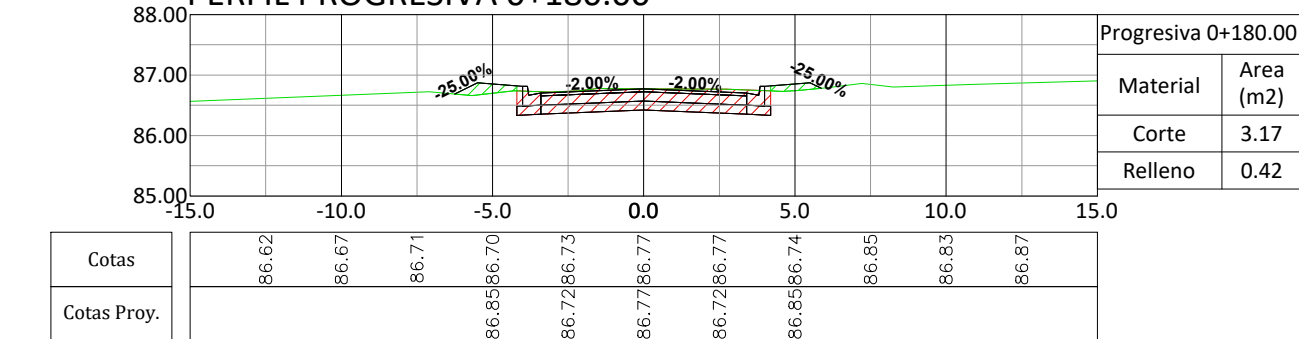
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



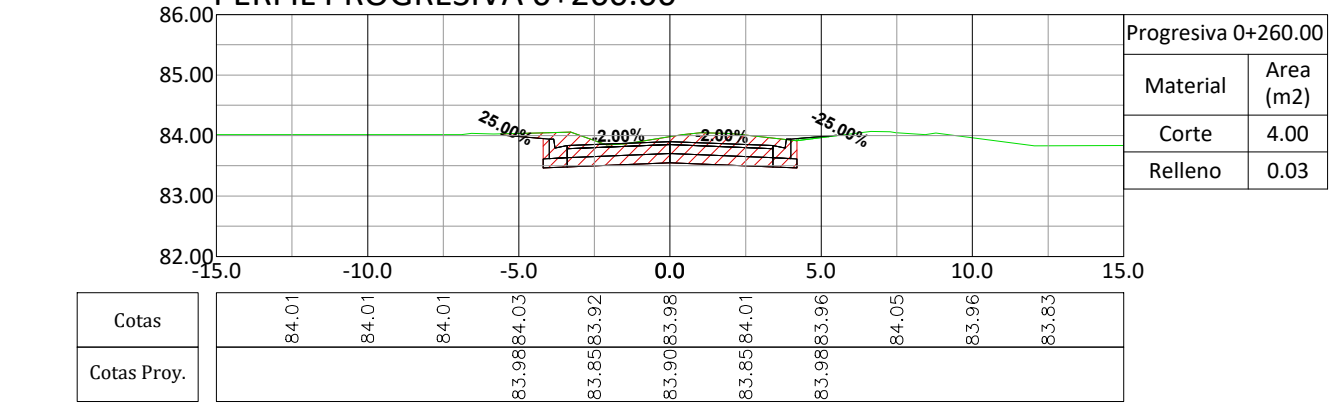
PERFIL PROGRESIVA 0+100.00



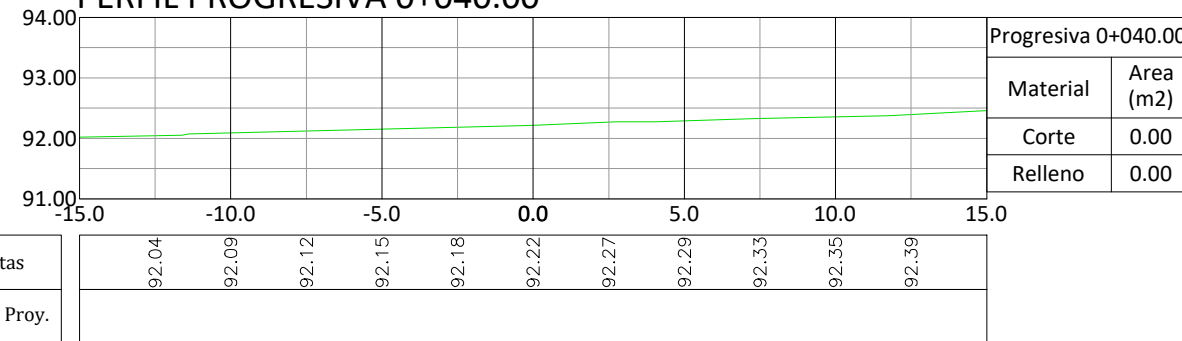
PERFIL PROGRESIVA 0+180.00



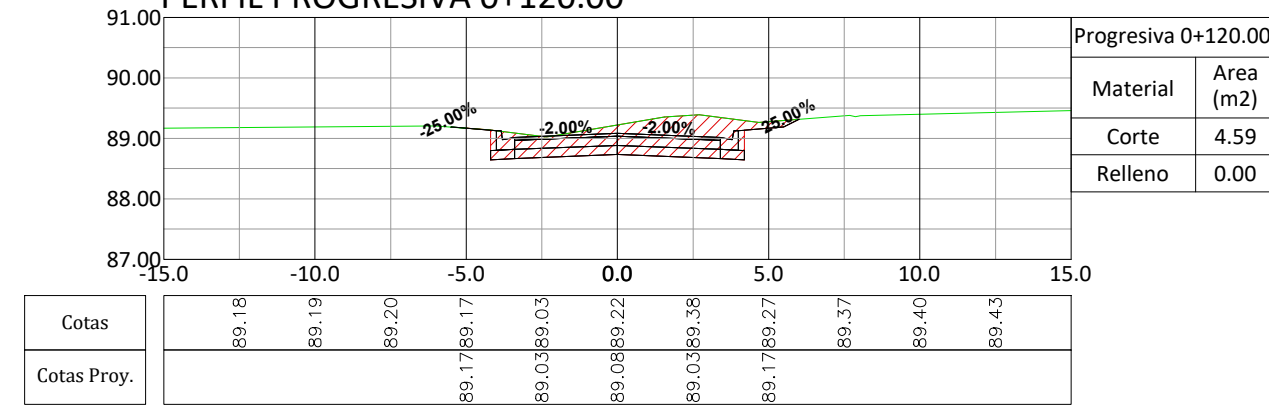
PERFIL PROGRESIVA 0+260.00



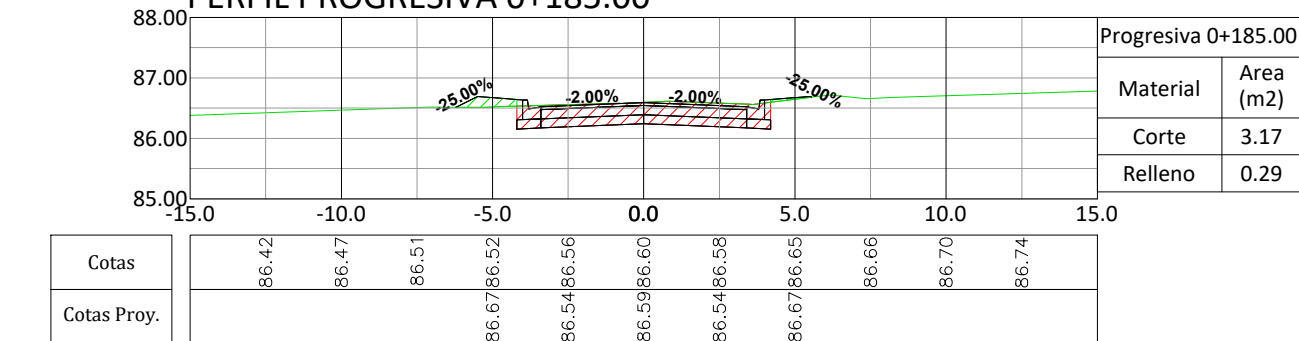
PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



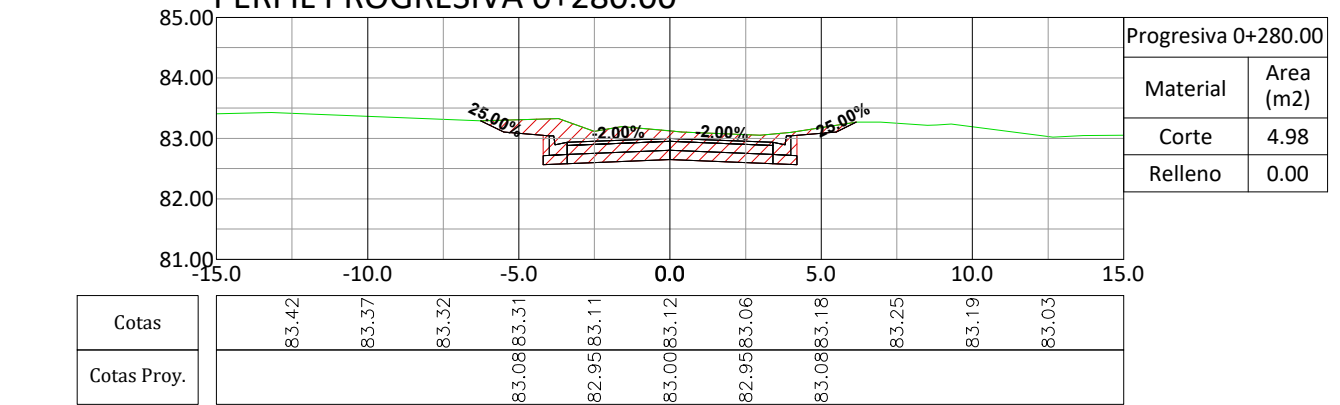
PERFIL PROGRESIVA 0+120.00



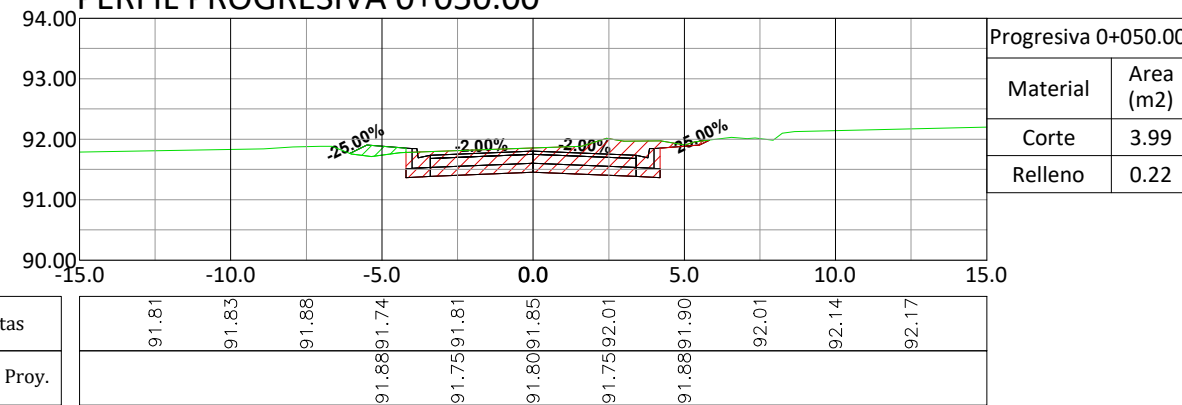
PERFIL PROGRESIVA 0+185.00



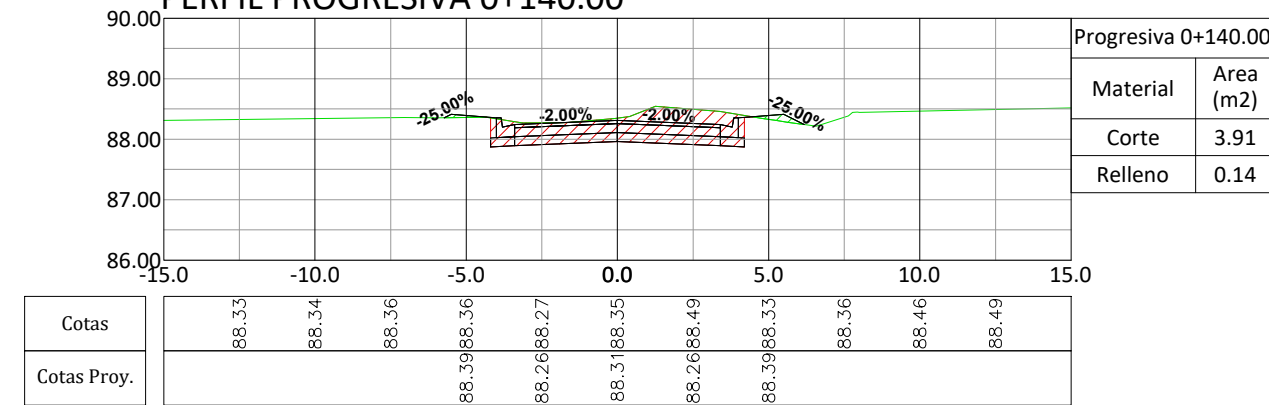
PERFIL PROGRESIVA 0+280.00



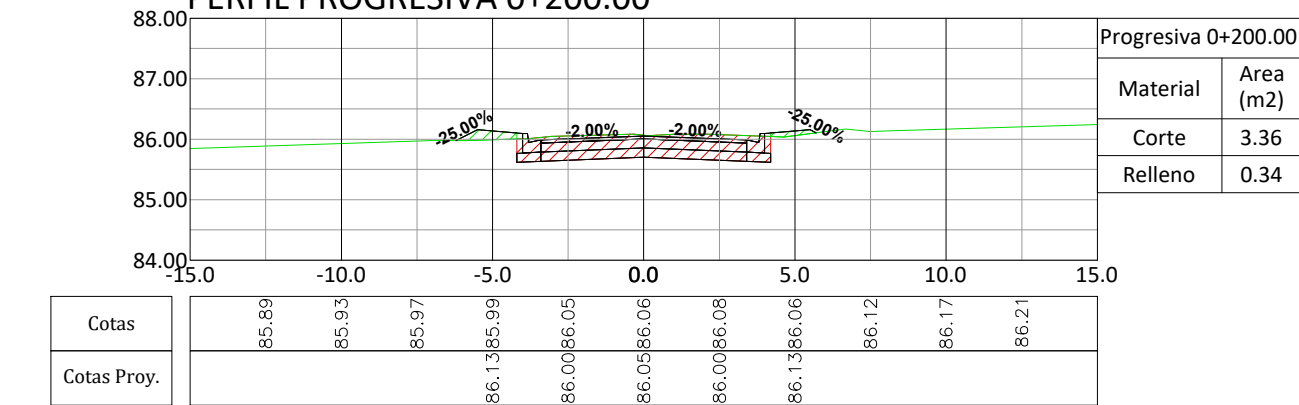
PERFIL PROGRESIVA 0+050.00



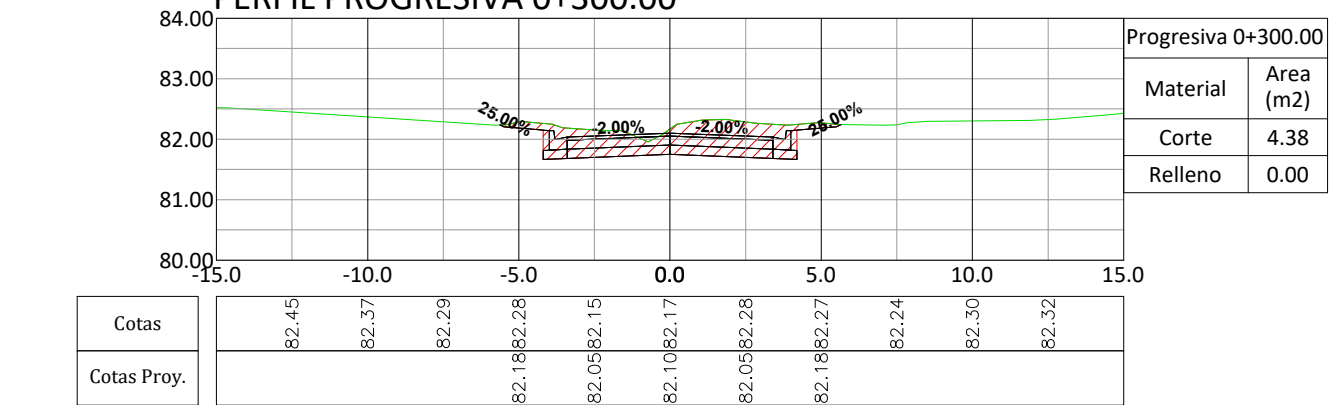
PERFIL PROGRESIVA 0+140.00



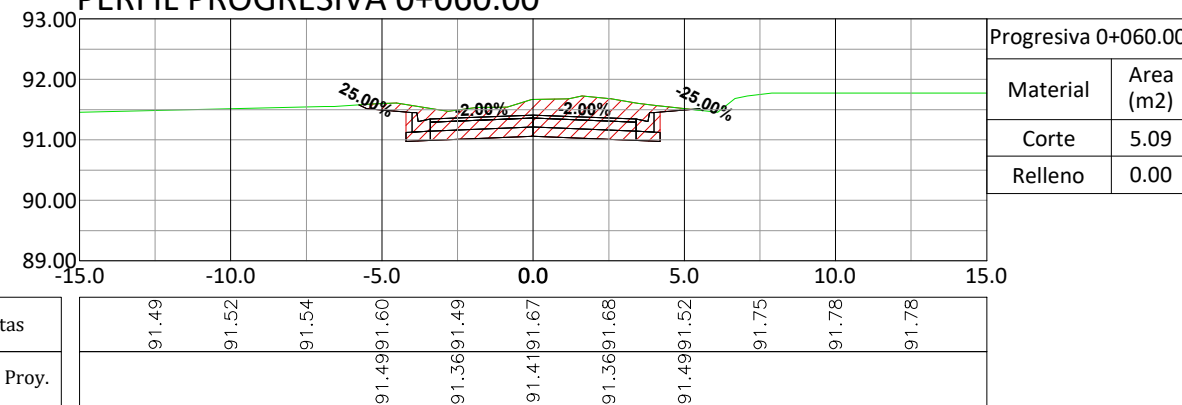
PERFIL PROGRESIVA 0+200.00



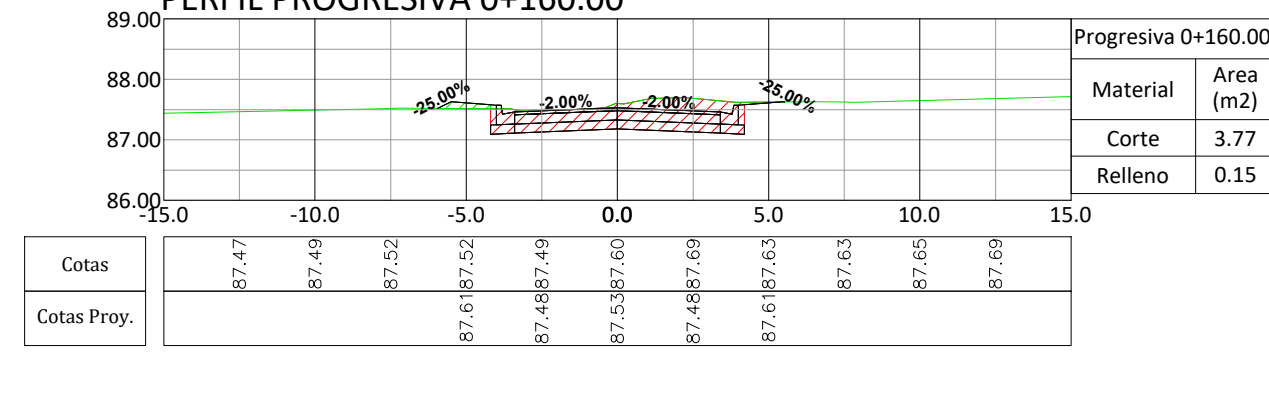
PERFIL PROGRESIVA 0+300.00



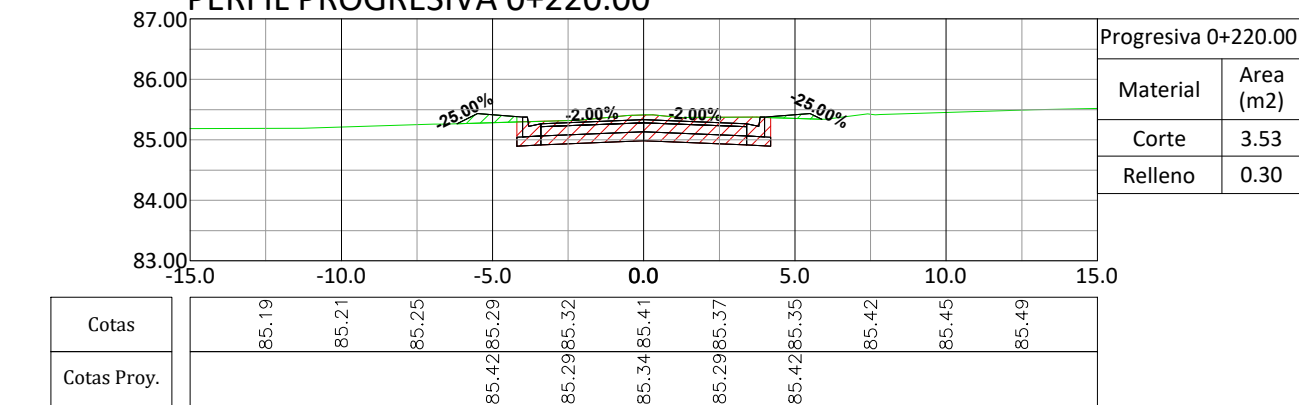
PERFIL PROGRESIVA 0+060.00



PERFIL PROGRESIVA 0+160.00



PERFIL PROGRESIVA 0+220.00



Perfiles Transversales Calle N° 7



Referencias:

- Corte
- Relleno

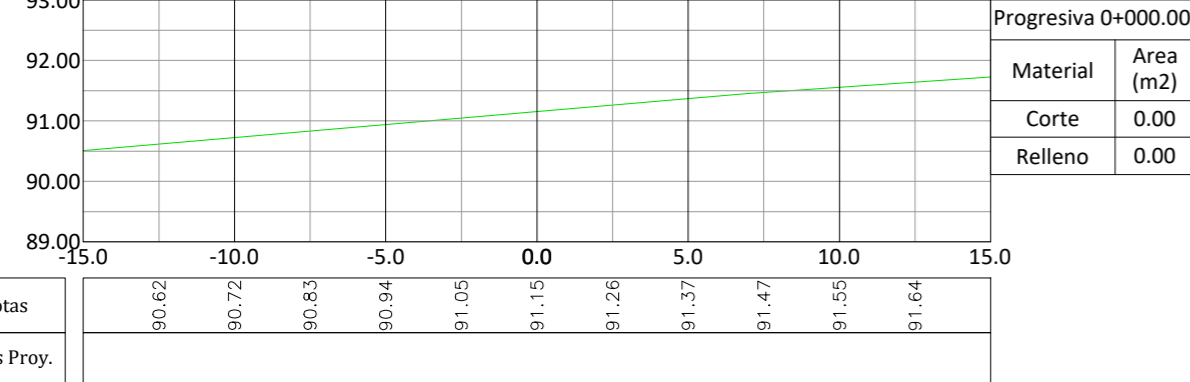
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PT06	TITULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 7	ESCALA: H 1:250 V 1:125

Perfiles Transversales Calle N° 8

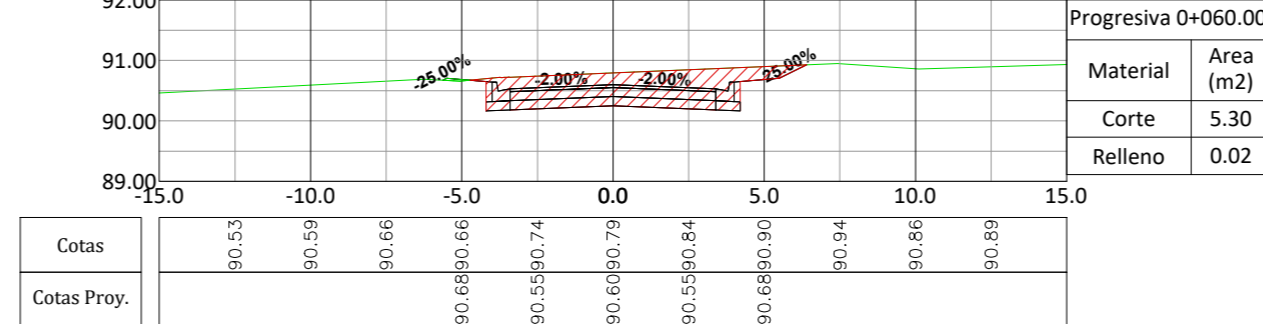
Referencias:

-  Corte
-  Relleno

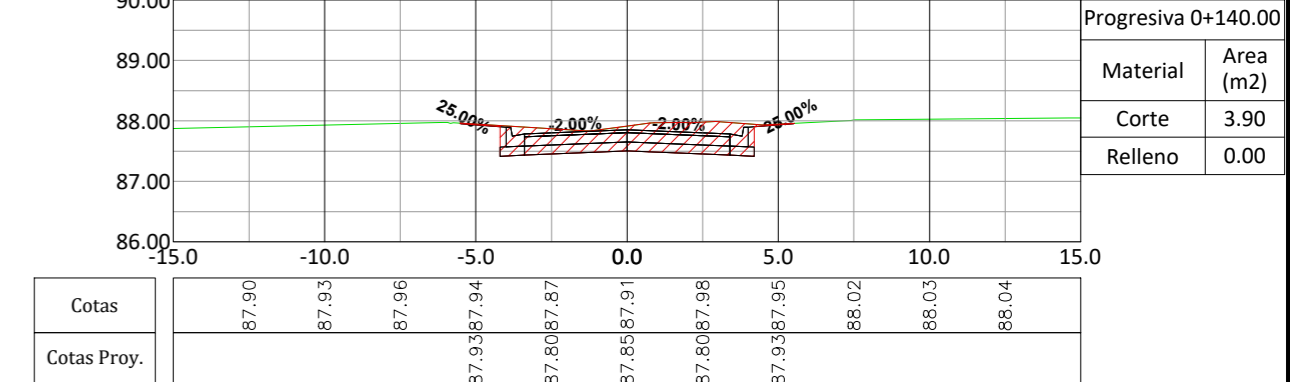
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



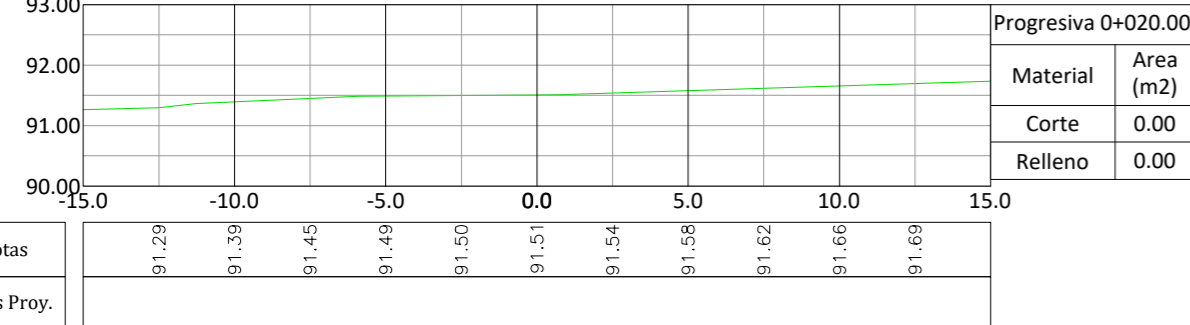
PERFIL PROGRESIVA 0+060.00



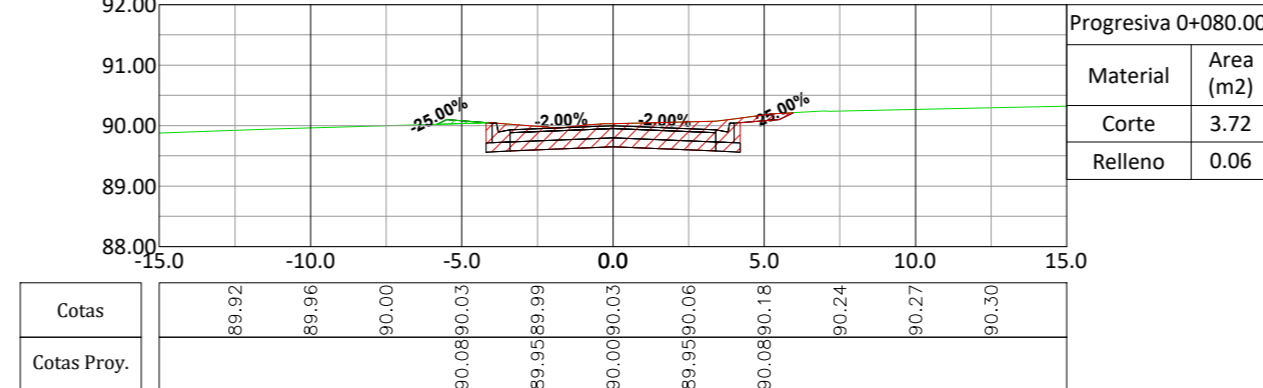
PERFIL PROGRESIVA 0+140.00



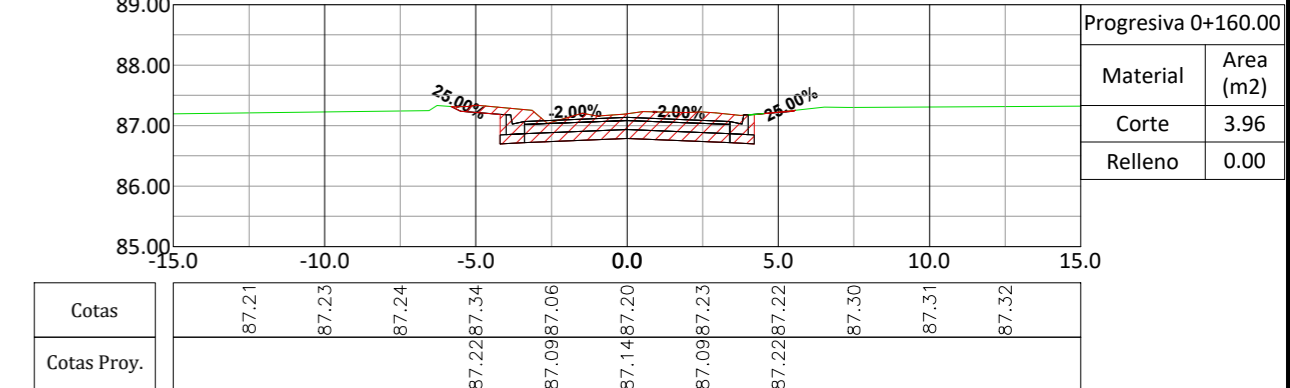
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



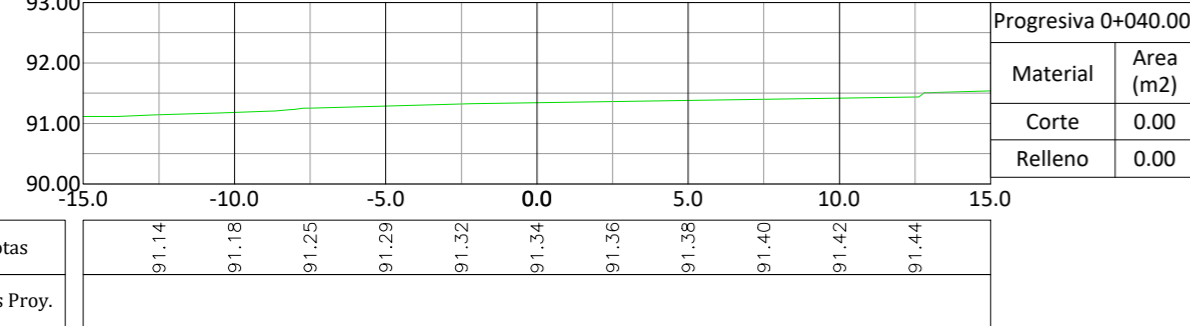
PERFIL PROGRESIVA 0+080.00



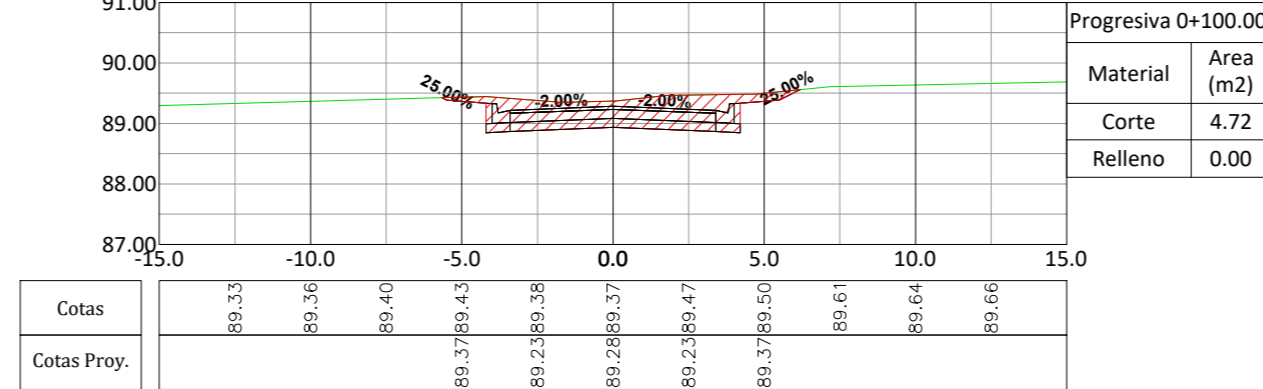
PERFIL PROGRESIVA 0+160.00



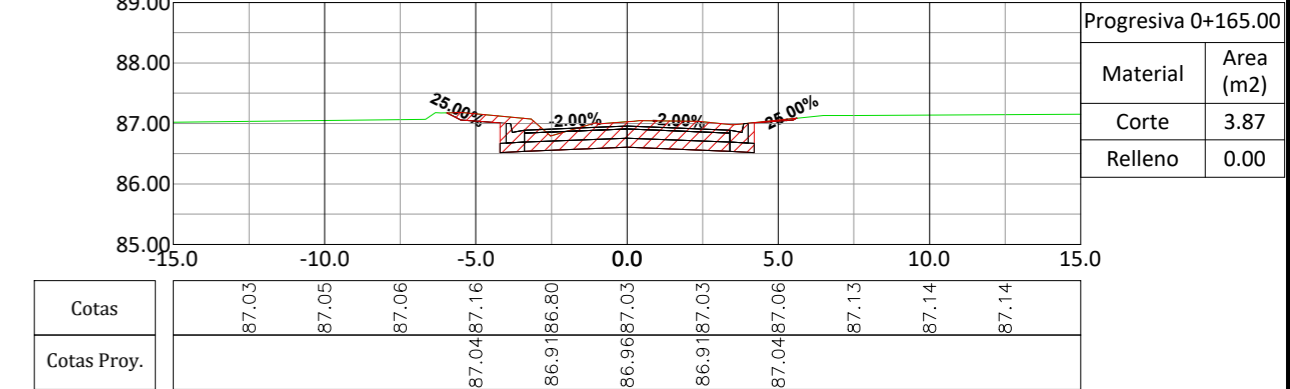
PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



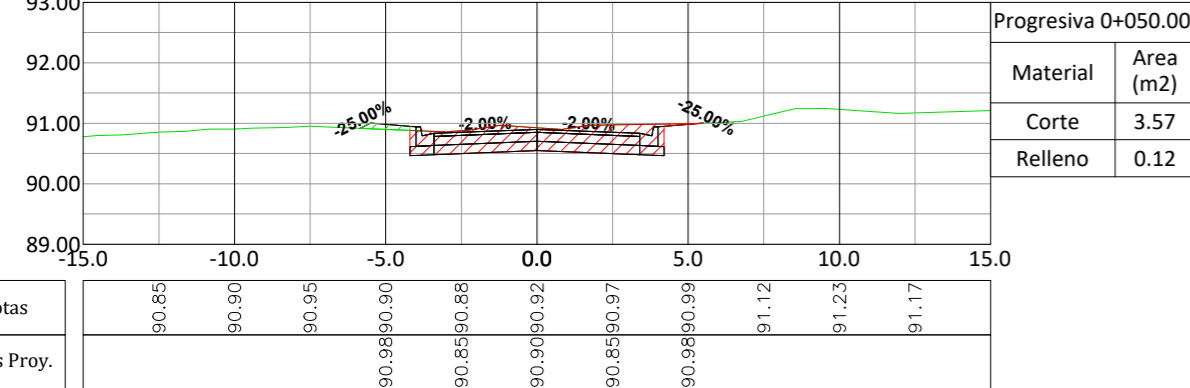
PERFIL PROGRESIVA 0+100.00



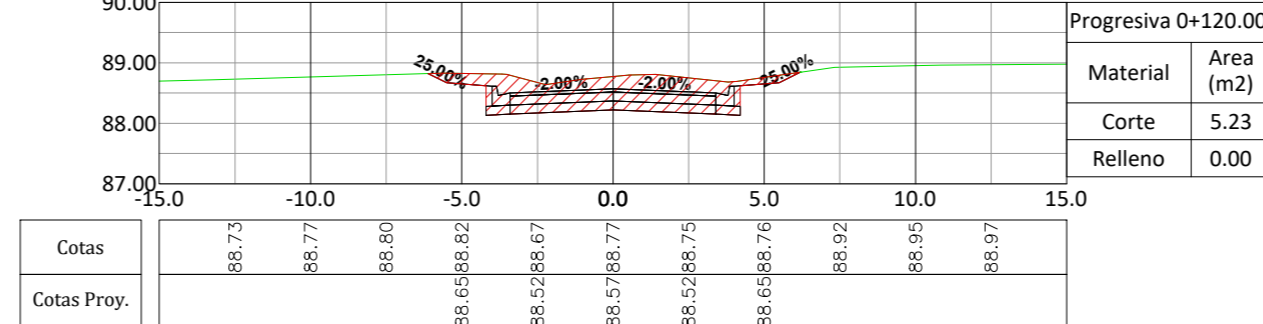
PERFIL PROGRESIVA 0+165.00



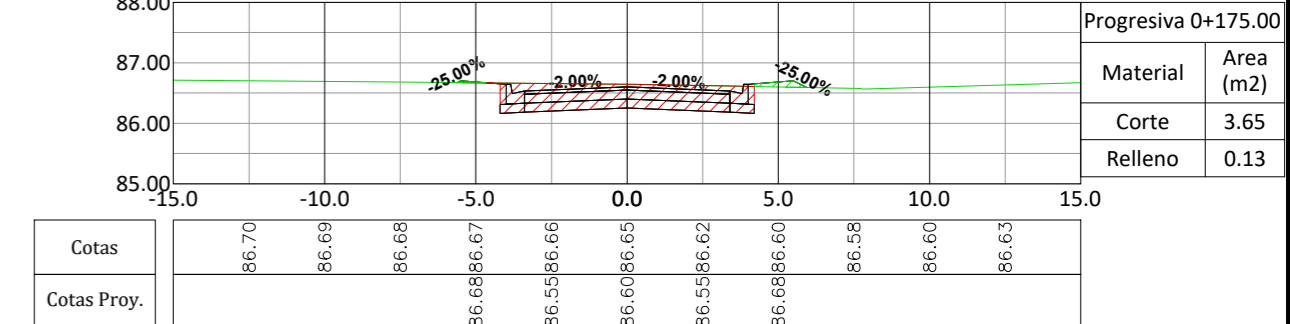
PERFIL PROGRESIVA 0+050.00



PERFIL PROGRESIVA 0+120.00



PERFIL PROGRESIVA 0+175.00



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PT07

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

TITULO DE LAMINA:
PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 8

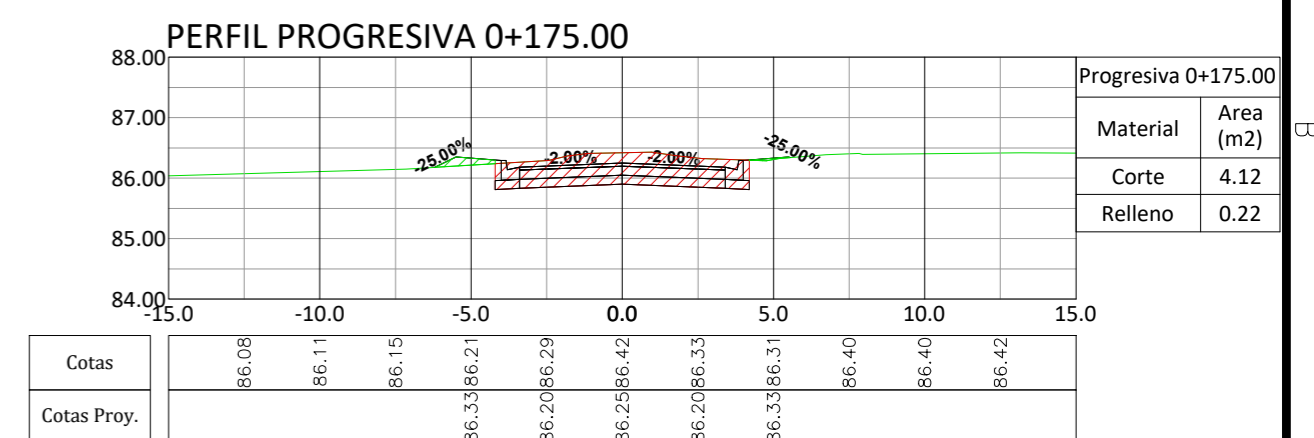
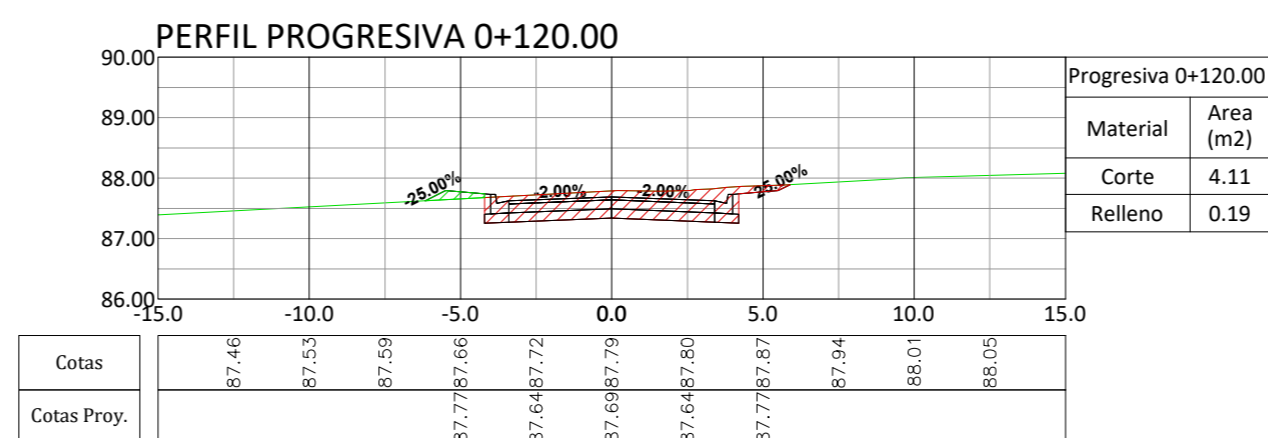
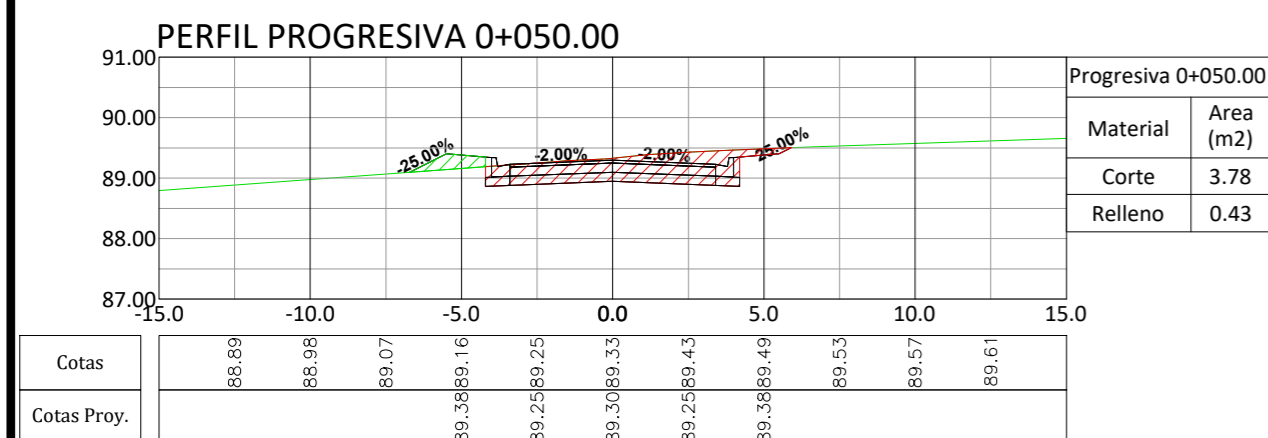
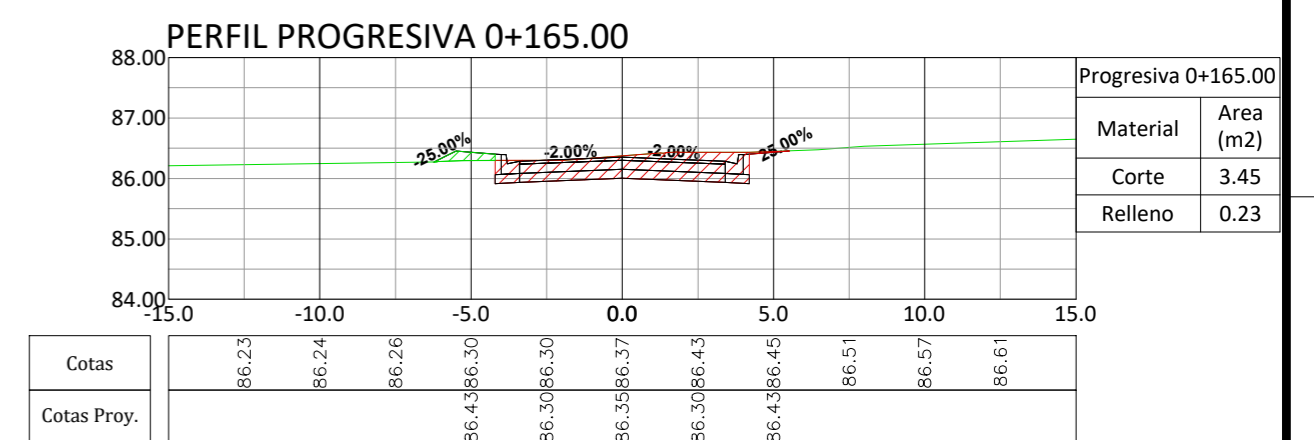
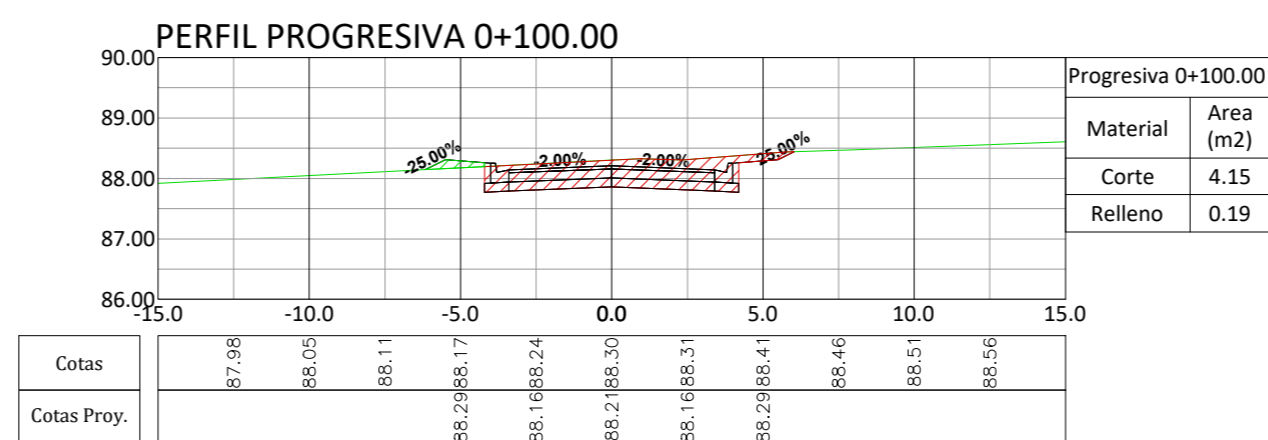
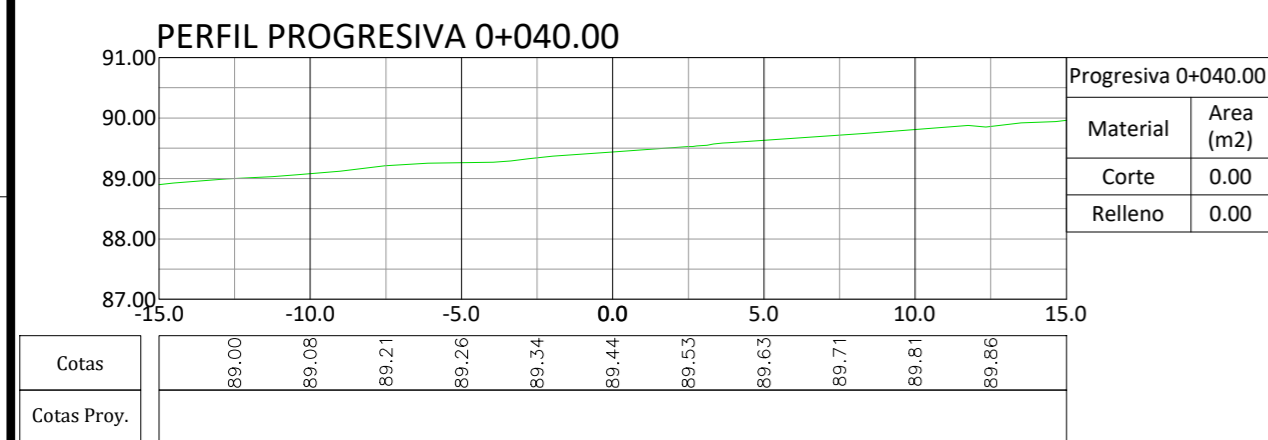
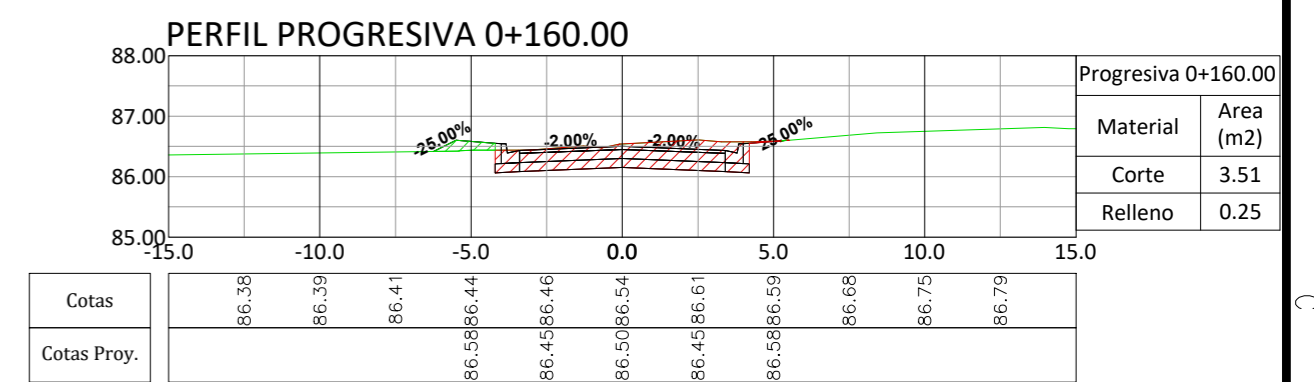
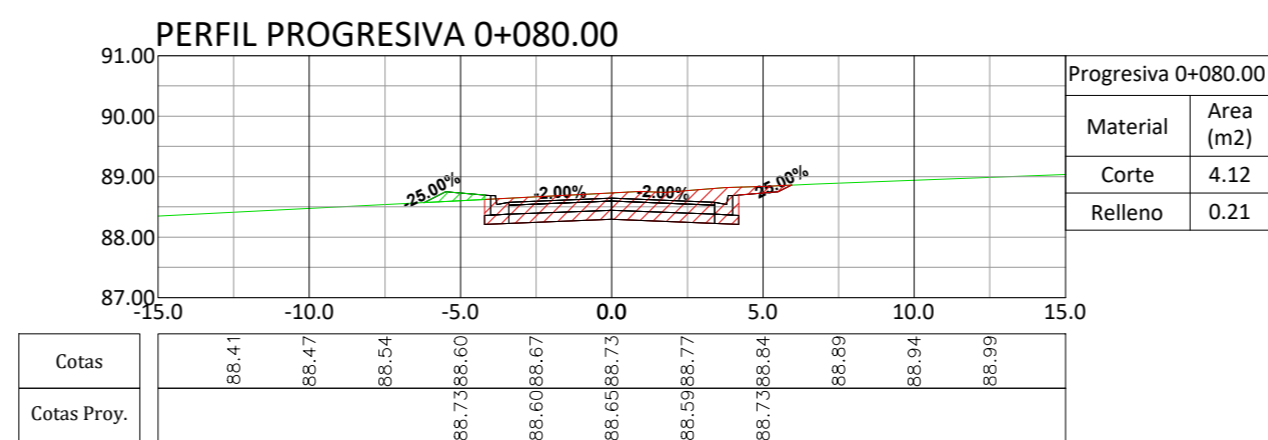
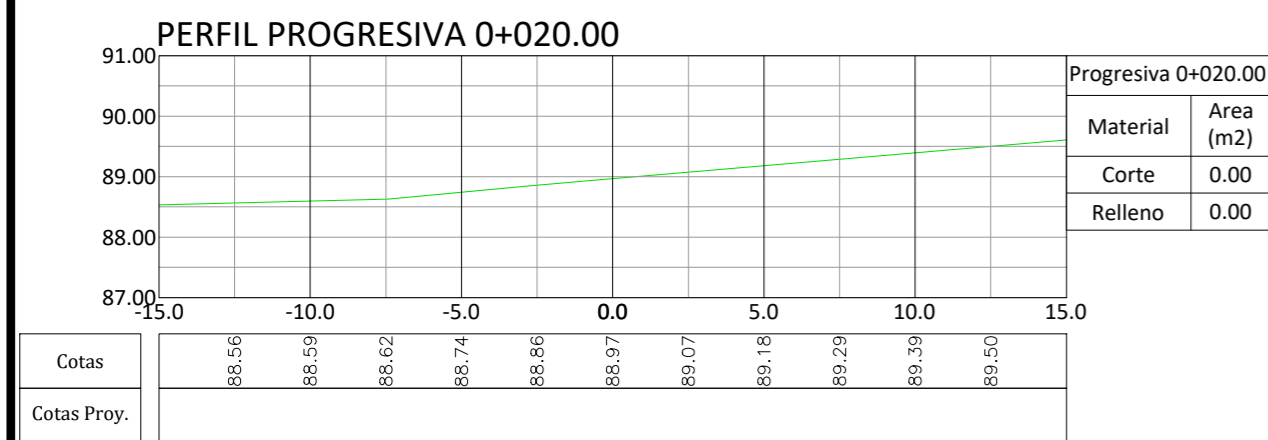
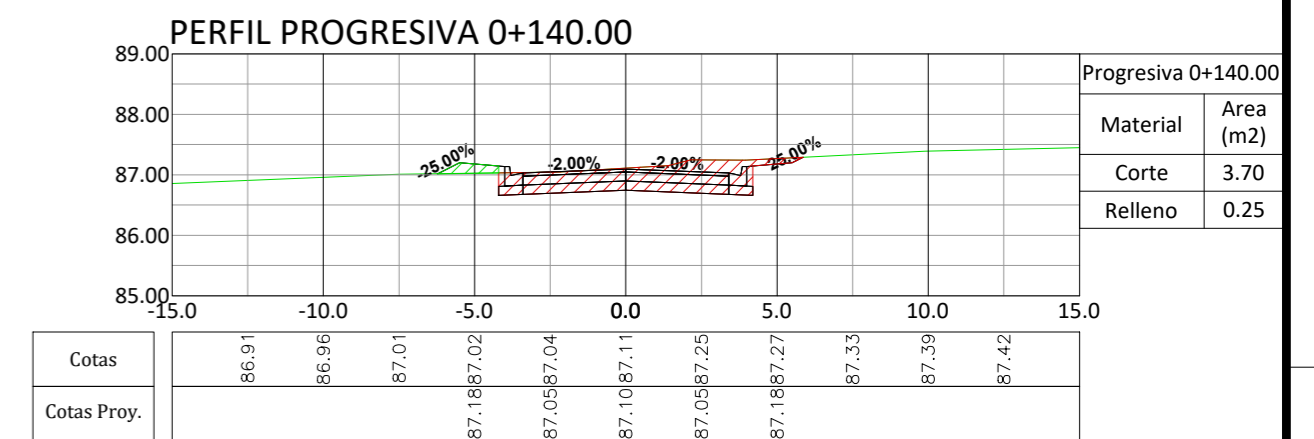
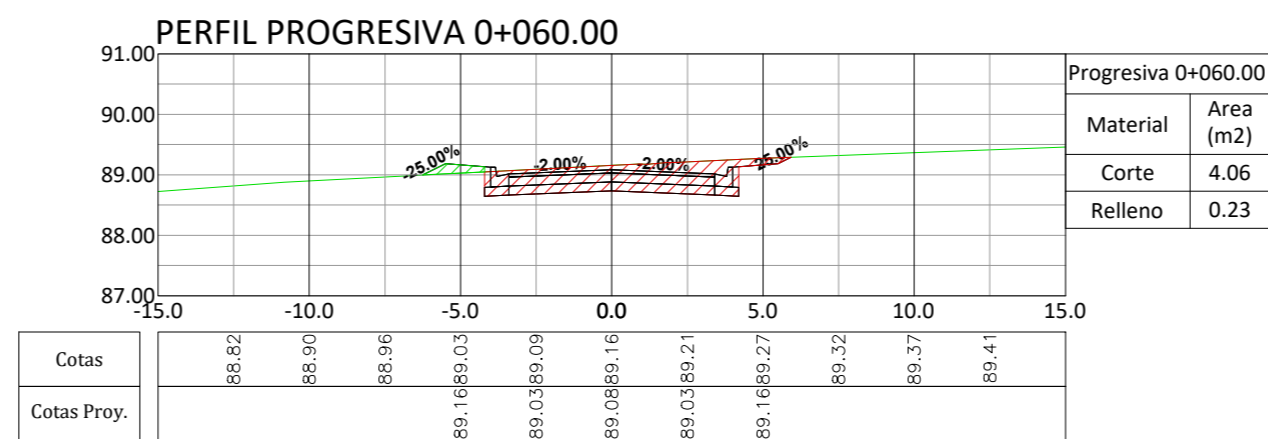
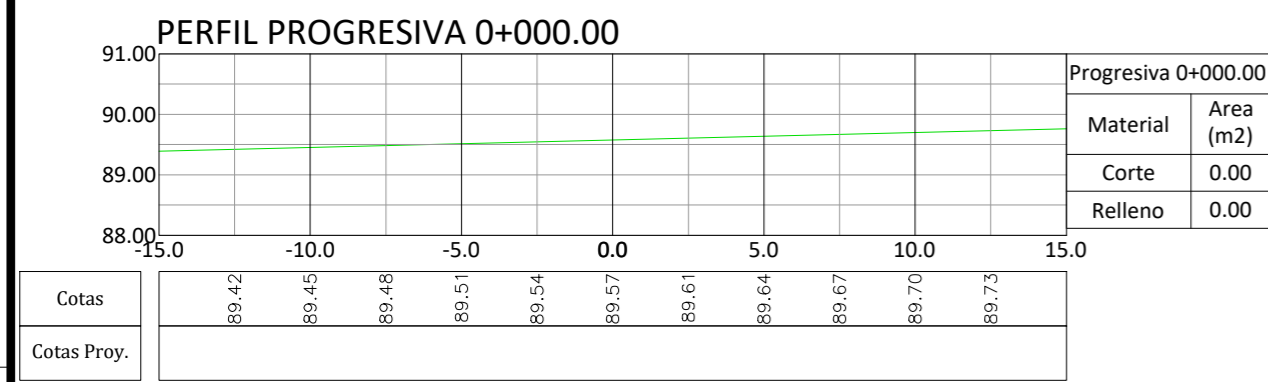
FECHA:
NOV 2022

ESCALA:
H 1:250
V 1:125

Perfiles Transversales Calle N° 9

Referencias:

-  Corte
-  Relleno



OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

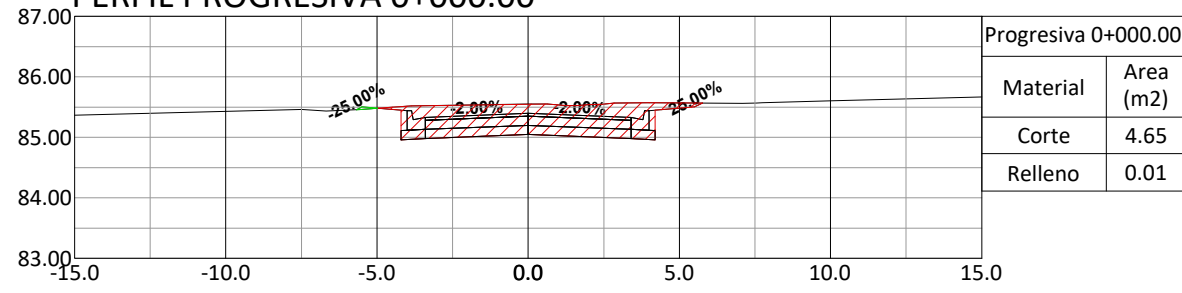
FECHA:
NOV 2022

N° DE LAMINA:
PT08

TITULO DE LAMINA:
**PERFILES TRANSVERSALES
- CALLE N° 9**

ESCALA:
H 1:250
V 1:125

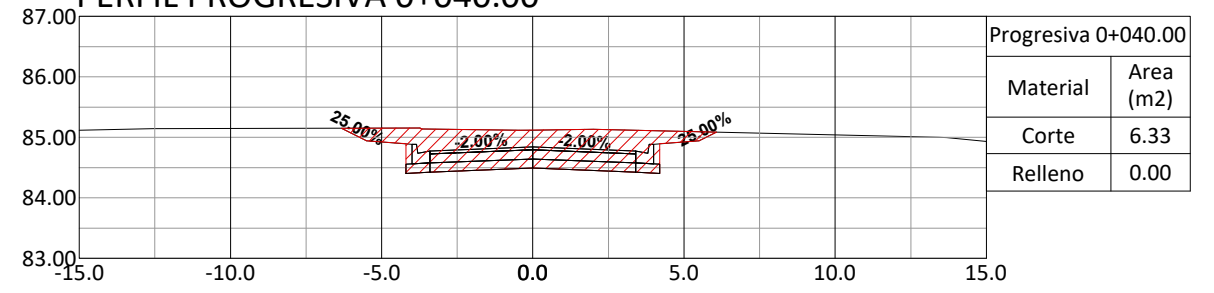
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



Progresiva 0+000.00	
Material	Area (m2)
Corte	4.65
Relleno	0.01

Cotas	85.40	85.43	85.46	85.48	85.53	85.55	85.55	85.57	85.57	85.60	85.64
Cotas Proy.				85.48	85.35	85.40	85.35	85.48			

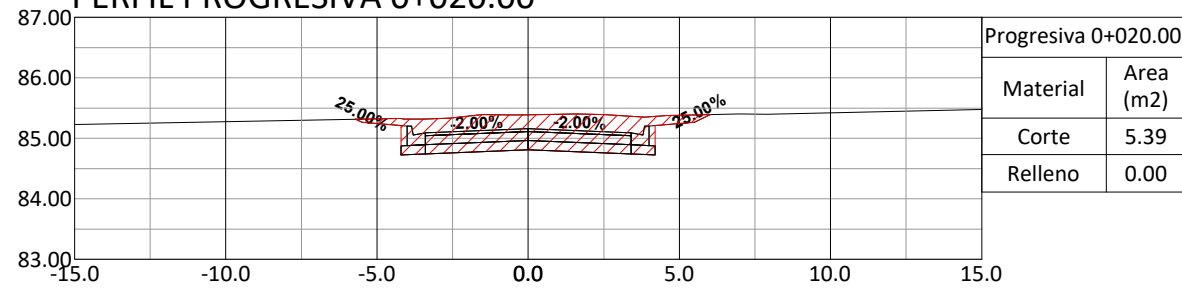
PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



Progresiva 0+040.00	
Material	Area (m2)
Corte	6.33
Relleno	0.00

Cotas	85.15	85.15	85.15	84.93	85.13	84.79	85.13	84.84	85.12	84.79	85.10	85.07	85.04	85.01
Cotas Proy.				84.93	85.13	84.79	85.13	84.84	85.12	84.79	85.10			

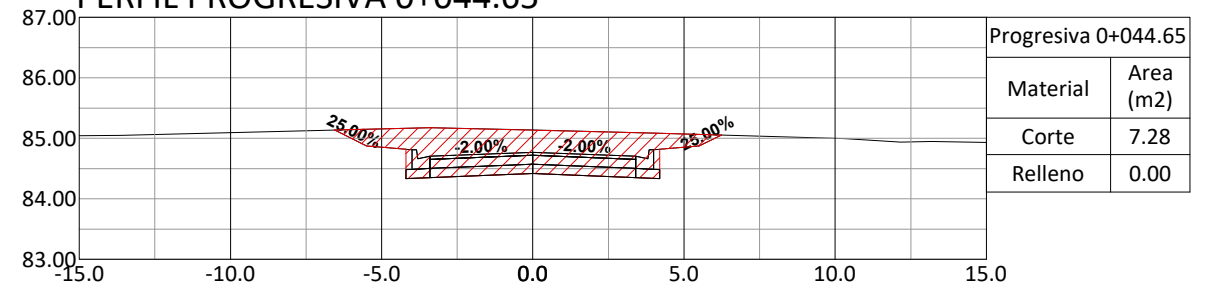
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



Progresiva 0+020.00	
Material	Area (m2)
Corte	5.39
Relleno	0.00

Cotas	85.25	85.27	85.30	85.32	85.34	85.39	85.39	85.40	85.42	85.45		
Cotas Proy.				85.24	85.32	85.16	85.39	85.24	85.38	85.40	85.42	85.45

PERFIL PROGRESIVA 0+044.65



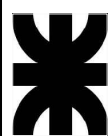
Progresiva 0+044.65	
Material	Area (m2)
Corte	7.28
Relleno	0.00

Cotas	85.06	85.09	85.13	84.85	85.16	84.72	85.17	84.77	85.14	84.72	85.11	84.85	85.07	85.04	85.00	84.94
Cotas Proy.				84.85	85.16	84.72	85.17	84.77	85.14	84.72	85.11	84.85	85.07	85.04	85.00	84.94

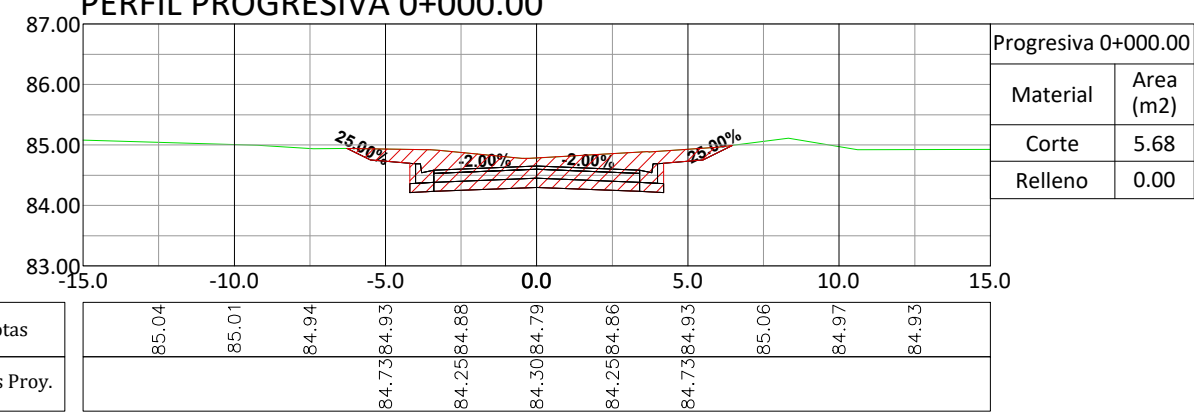
Perfiles Transversales Calle N° 10 A

Referencias:

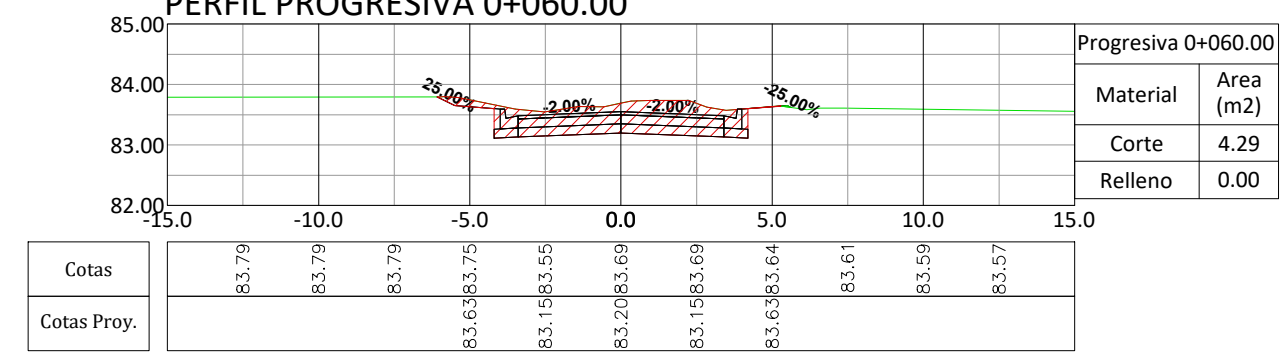
-  Corte
-  Relleno

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PT09	TITULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 10 A	ESCALA: H 1:250 V 1:125

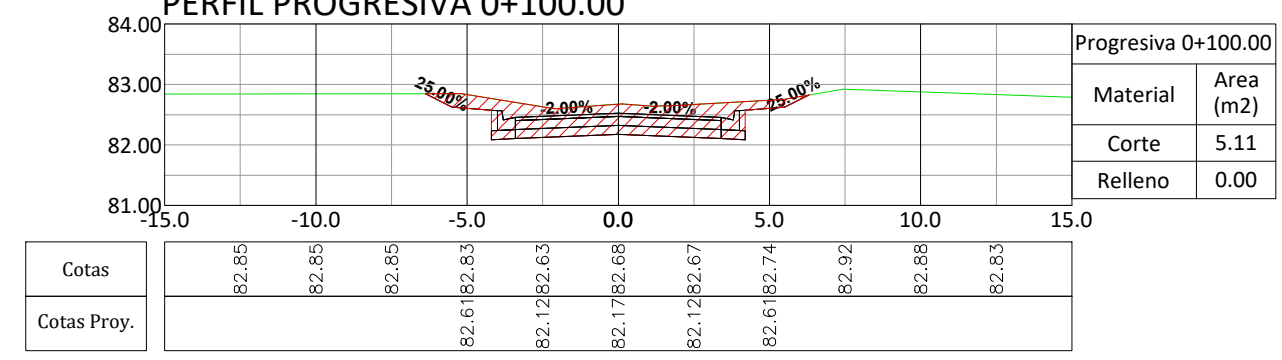
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



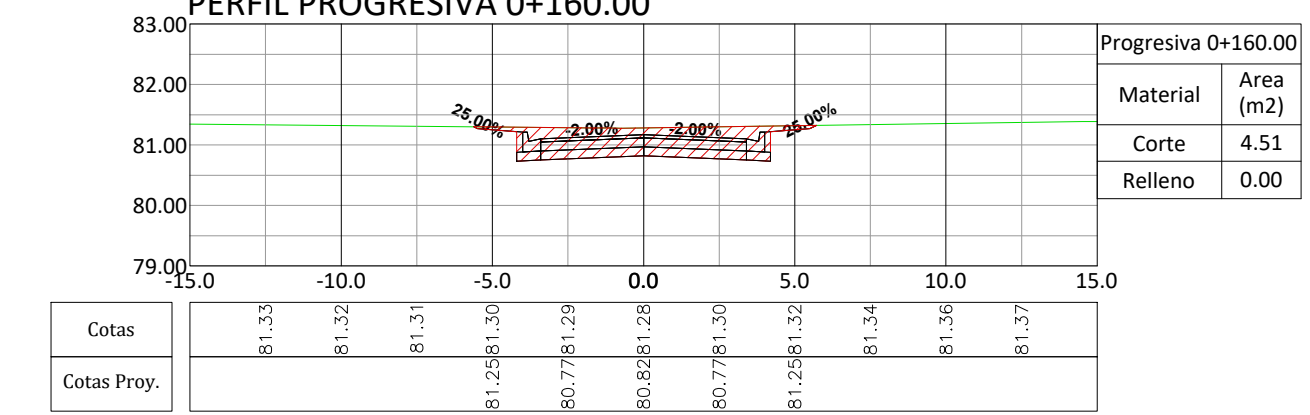
PERFIL PROGRESIVA 0+060.00



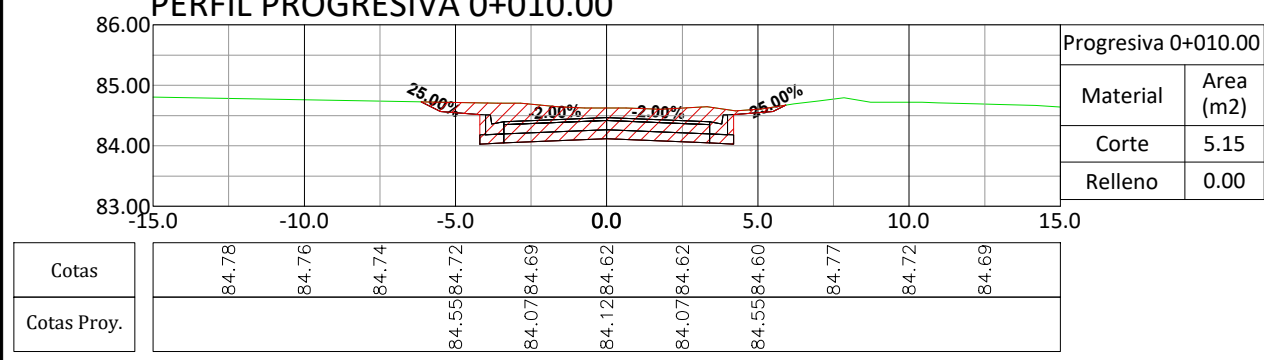
PERFIL PROGRESIVA 0+100.00



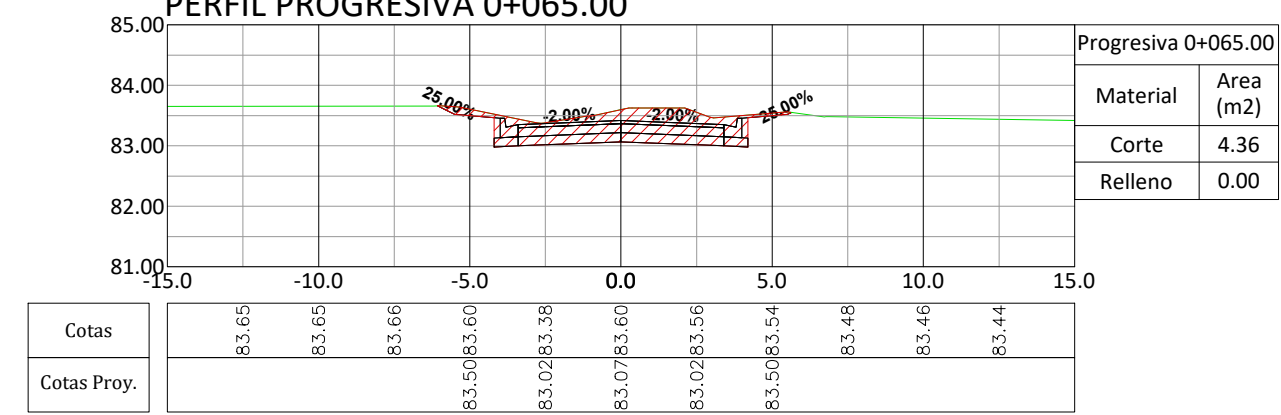
PERFIL PROGRESIVA 0+160.00



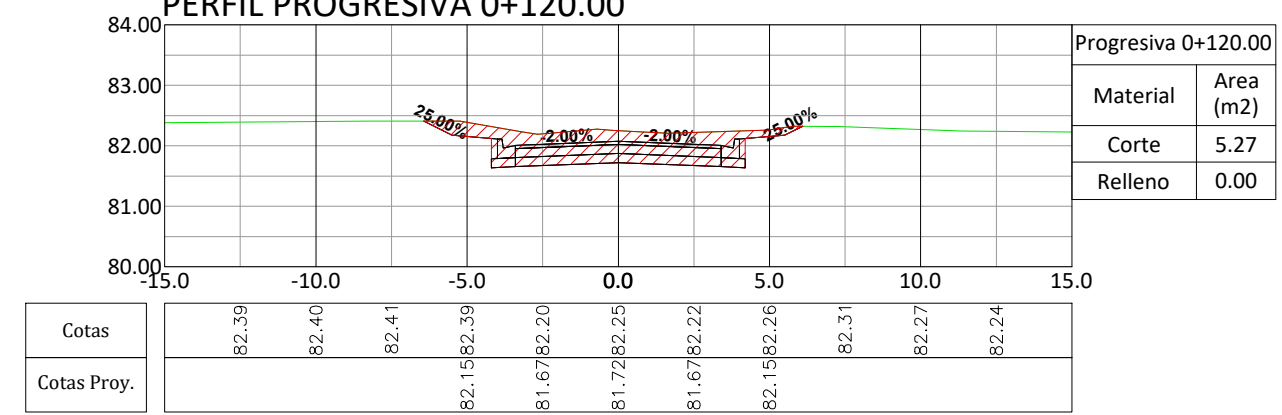
PERFIL PROGRESIVA 0+010.00



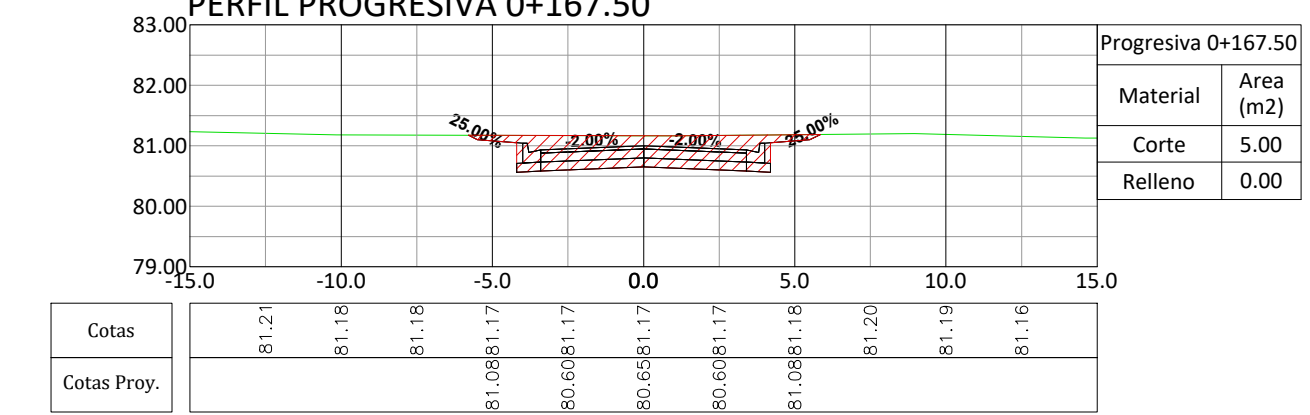
PERFIL PROGRESIVA 0+065.00



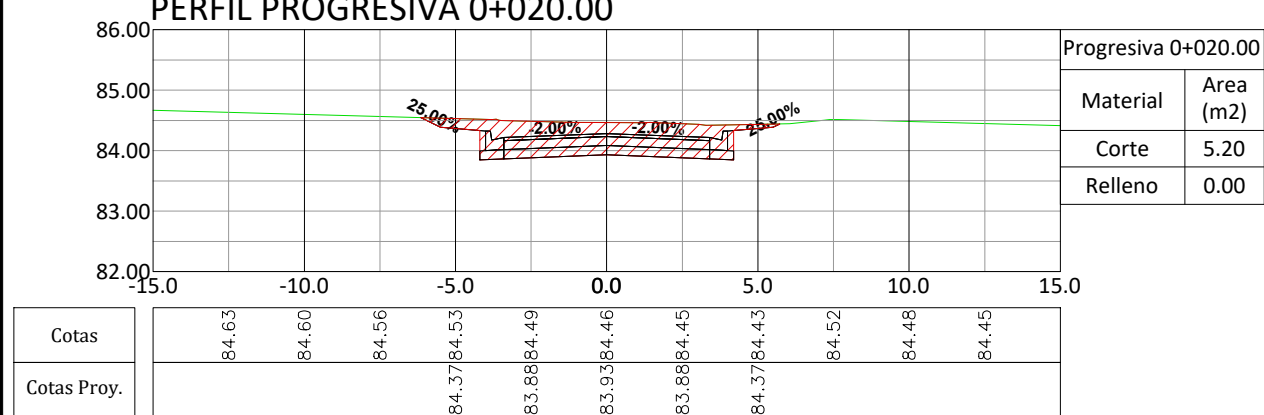
PERFIL PROGRESIVA 0+120.00



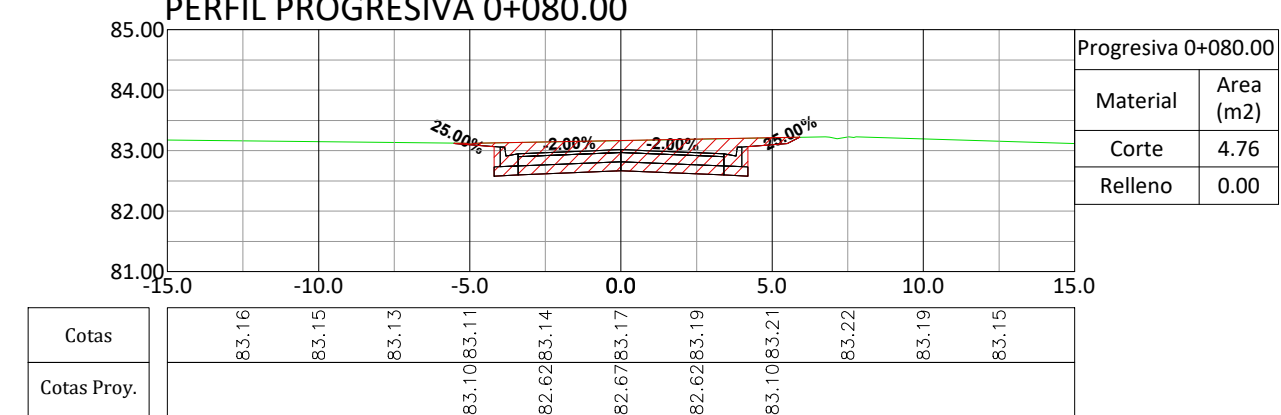
PERFIL PROGRESIVA 0+167.50



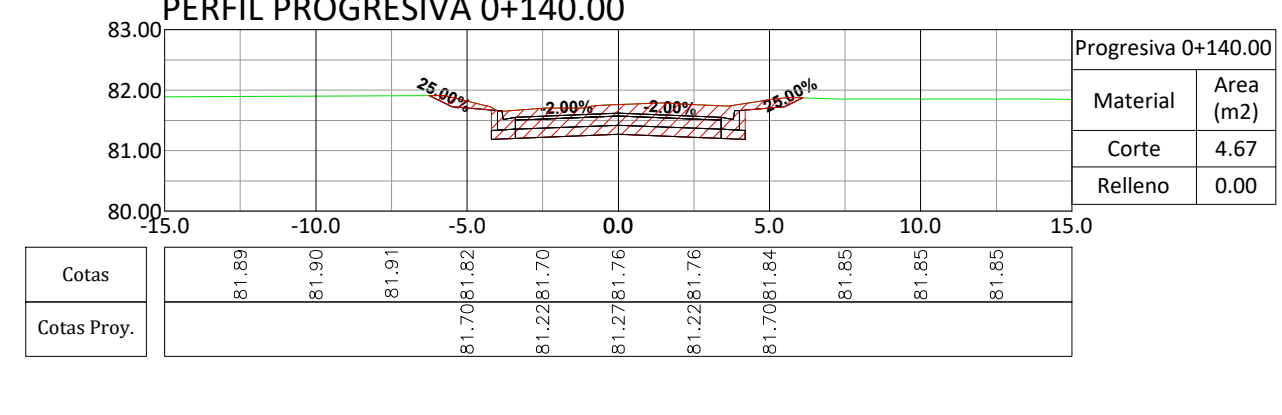
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



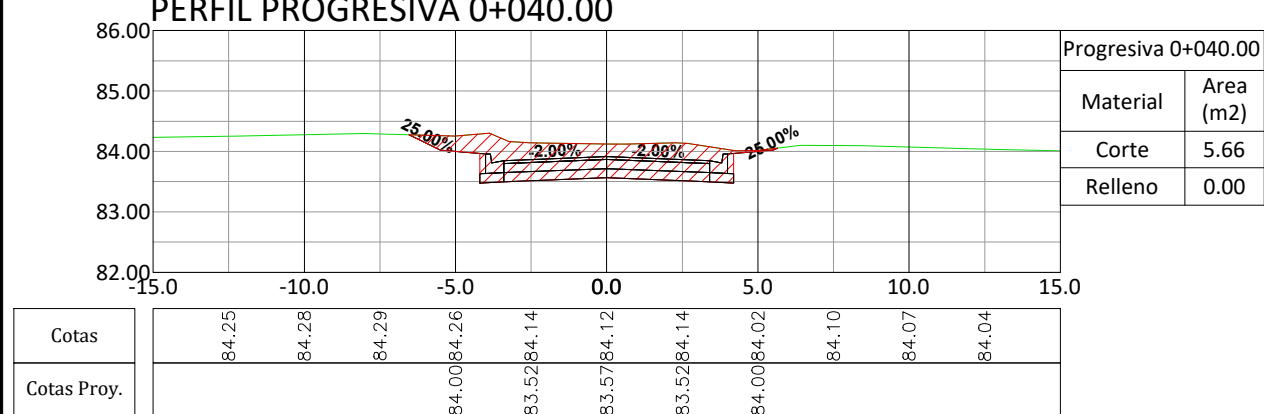
PERFIL PROGRESIVA 0+080.00



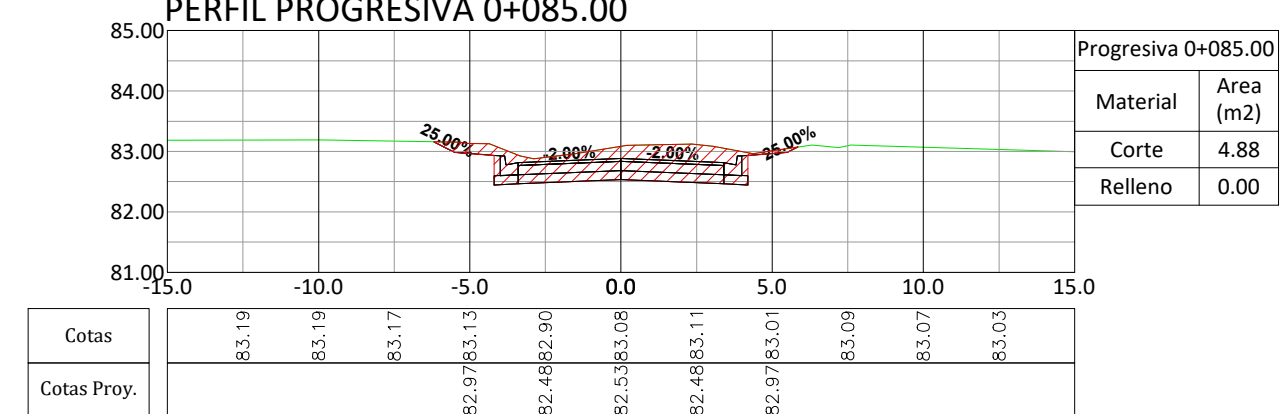
PERFIL PROGRESIVA 0+140.00



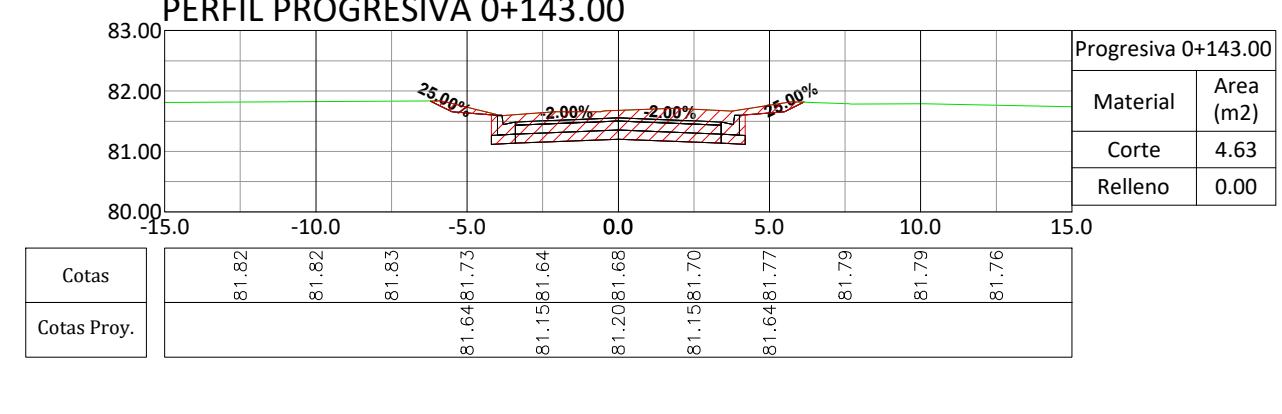
PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



PERFIL PROGRESIVA 0+085.00



PERFIL PROGRESIVA 0+143.00



Perfiles Transversales Calle N° 10 B

Referencias:

- Corte
- Relleno

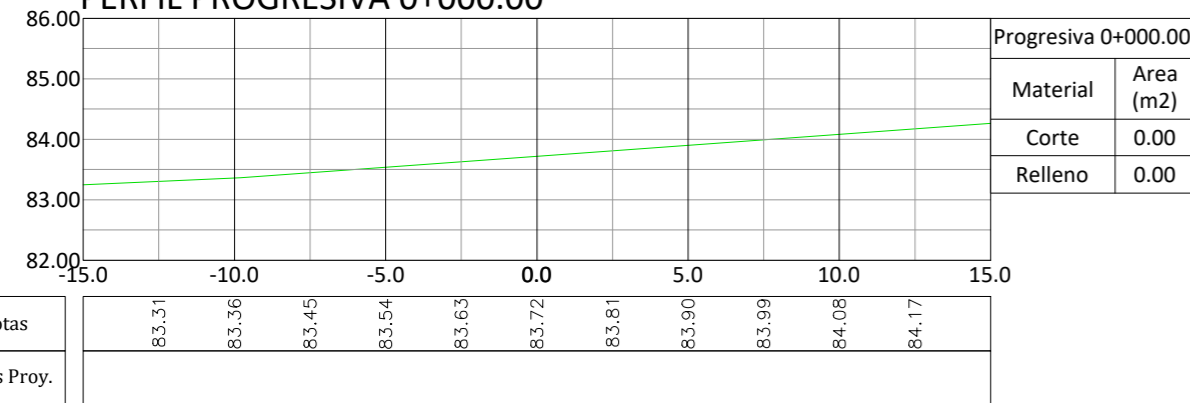
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
N° DE LAMINA: PT10	TITULO DE LAMINA: PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 10 B	ESCALA: H 1:250 V 1:125

Perfiles Transversales Calle N° 11

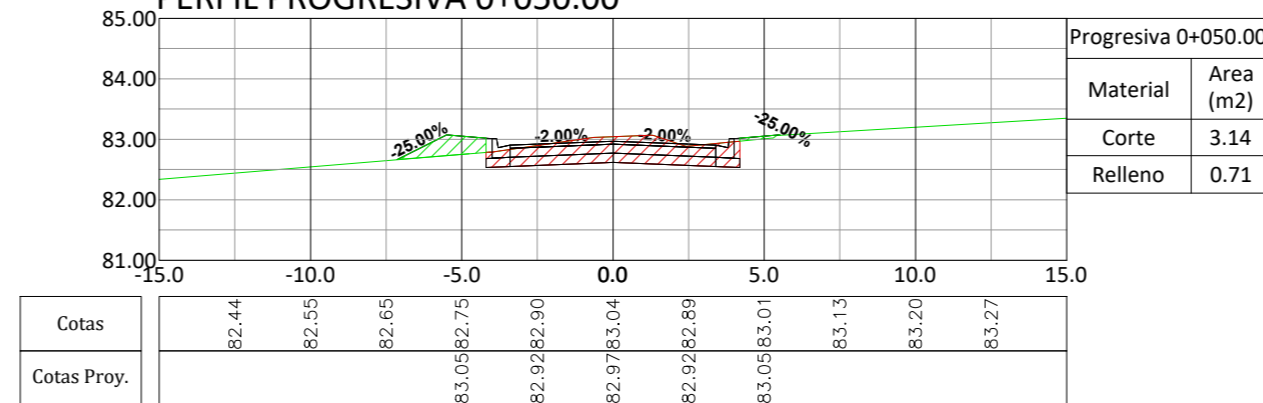
Referencias:

-  Corte
-  Relleno

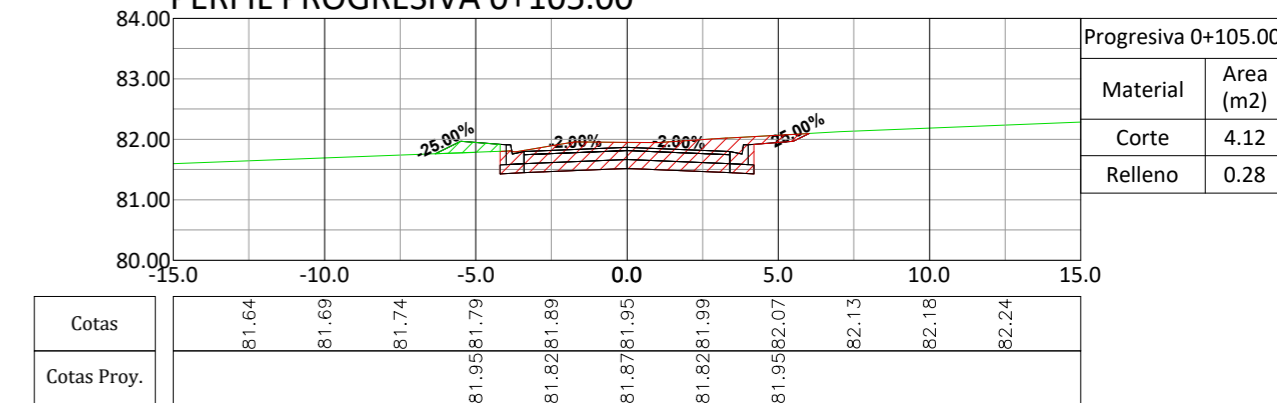
PERFIL PROGRESIVA 0+000.00



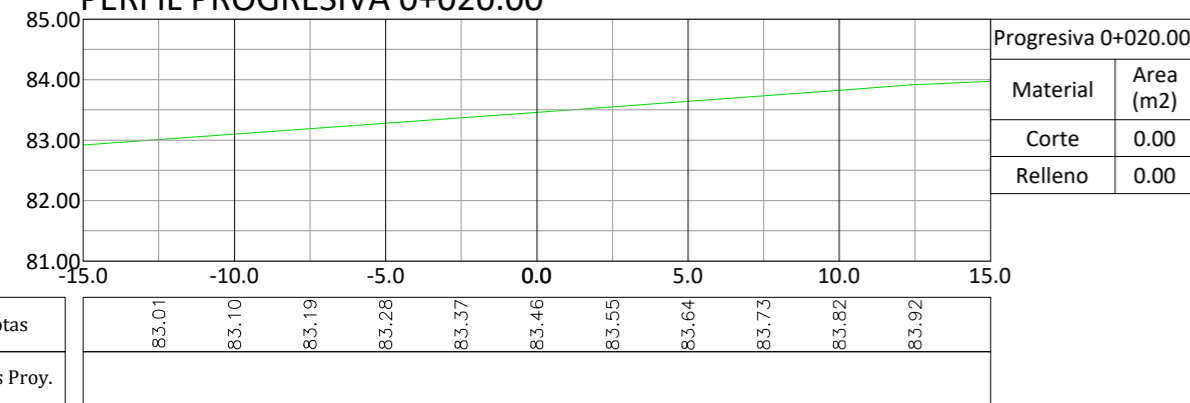
PERFIL PROGRESIVA 0+050.00



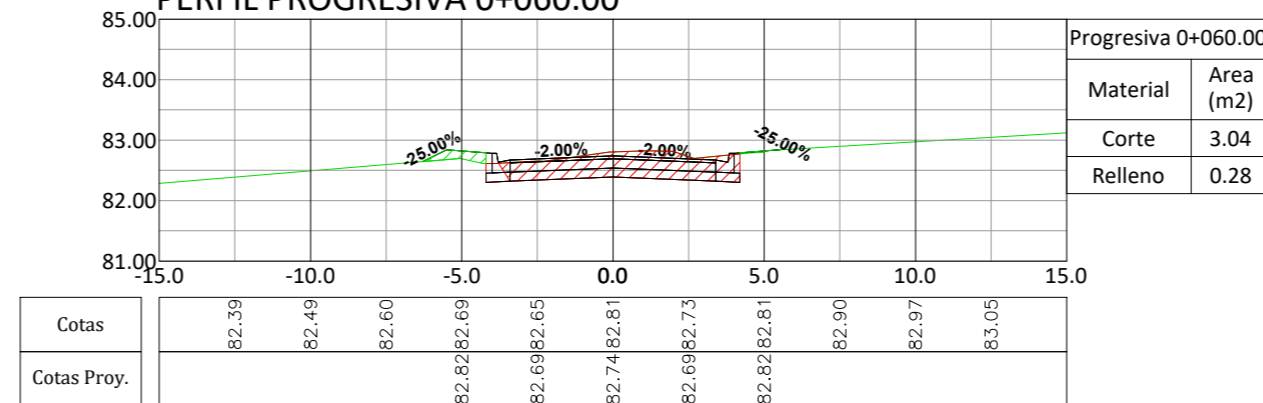
PERFIL PROGRESIVA 0+105.00



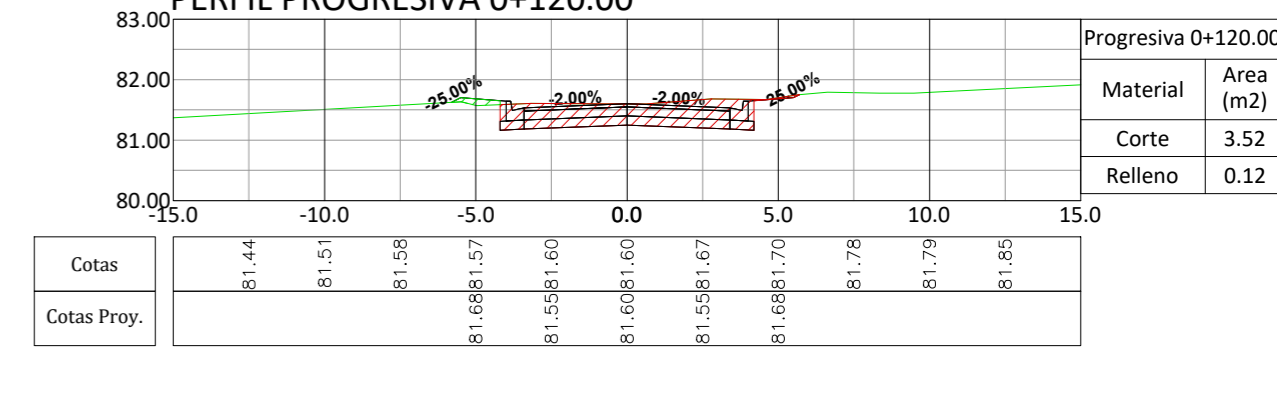
PERFIL PROGRESIVA 0+020.00



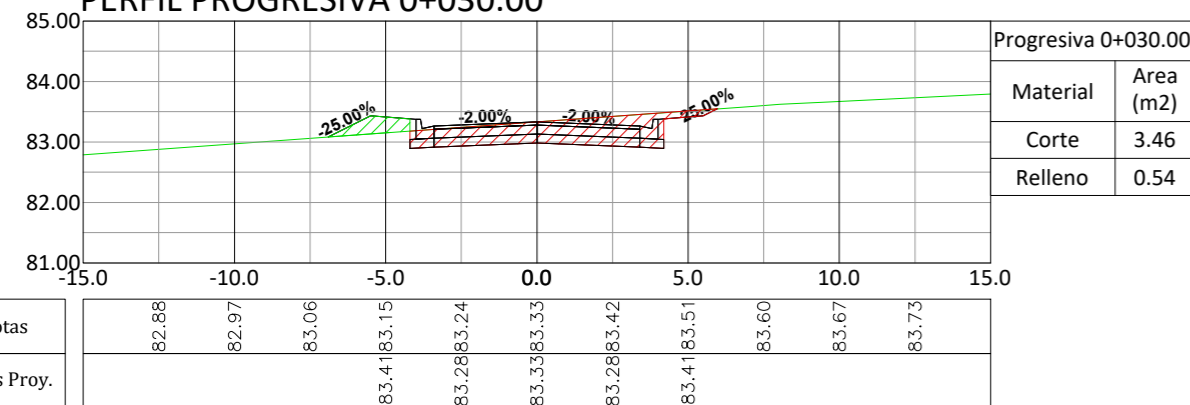
PERFIL PROGRESIVA 0+060.00



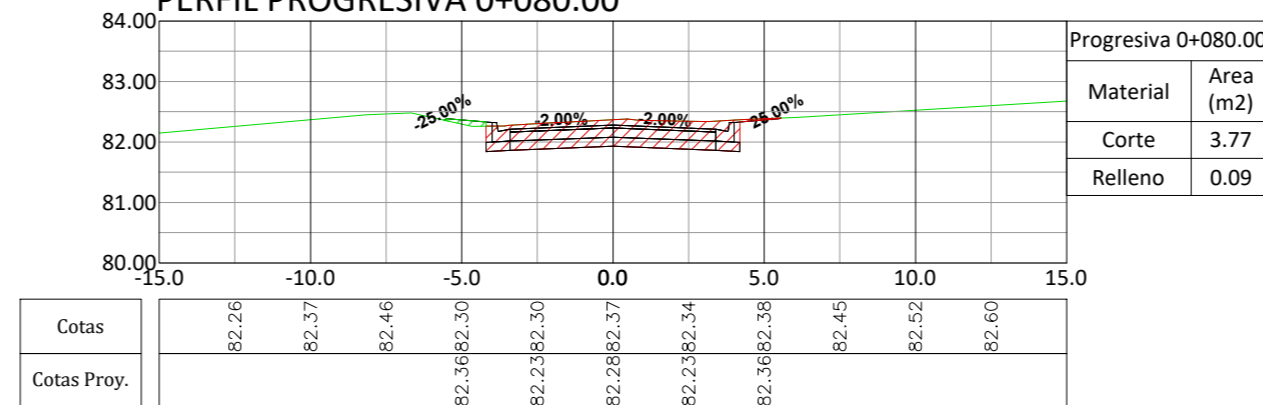
PERFIL PROGRESIVA 0+120.00



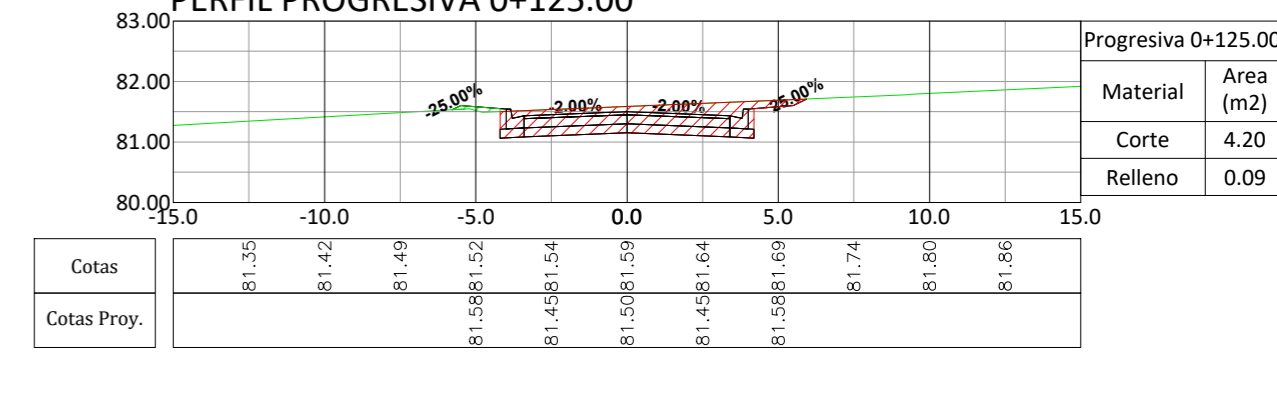
PERFIL PROGRESIVA 0+030.00



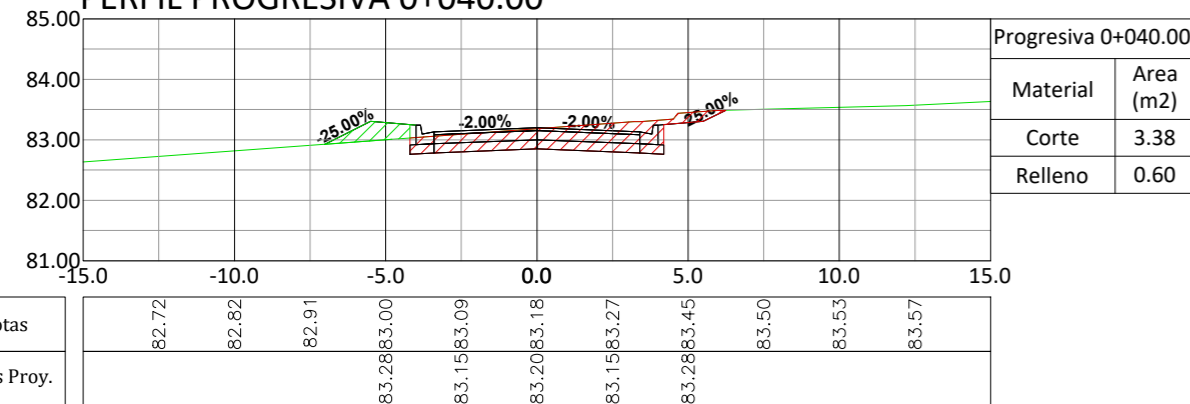
PERFIL PROGRESIVA 0+080.00



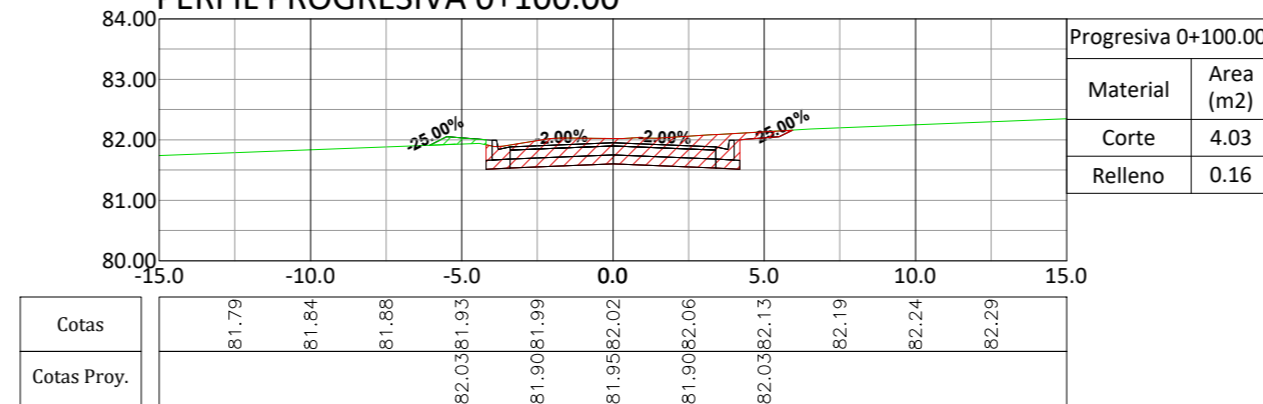
PERFIL PROGRESIVA 0+125.00



PERFIL PROGRESIVA 0+040.00



PERFIL PROGRESIVA 0+100.00



PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PT11

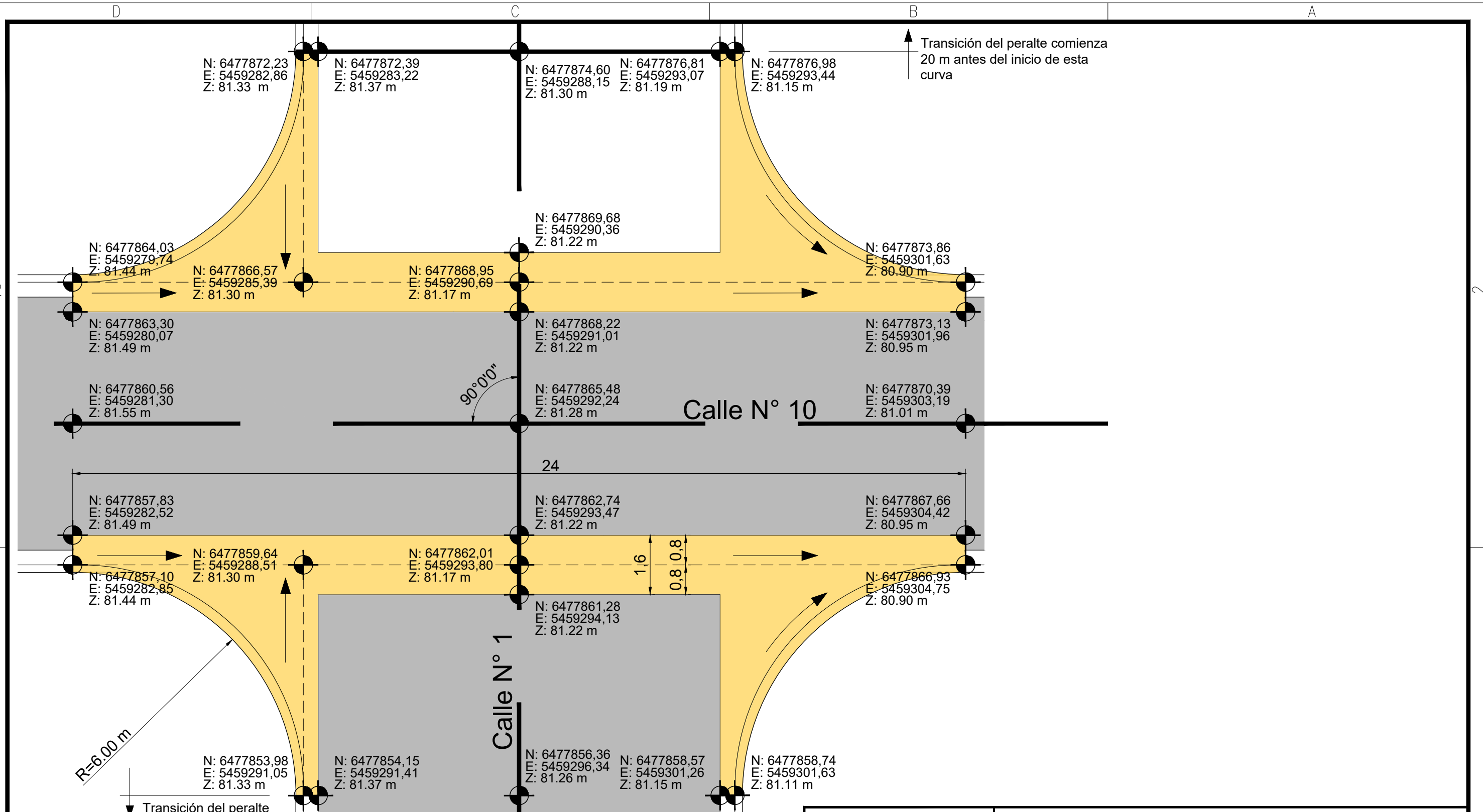
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE

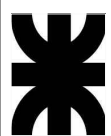
TÍTULO DE LAMINA:
PERFILES TRANSVERSALES - CALLE N° 11

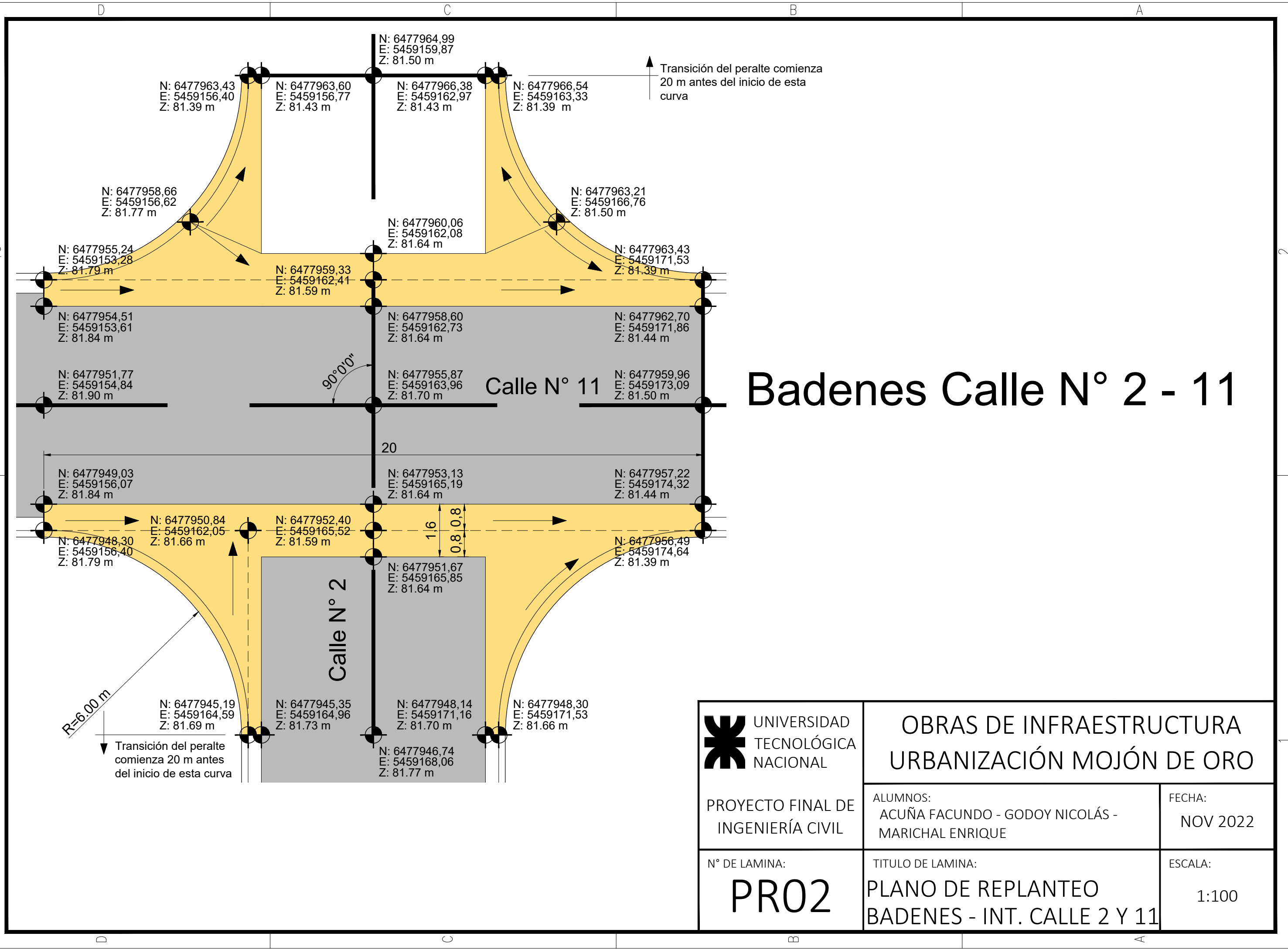
FECHA:
NOV 2022

ESCALA:
H 1:250
V 1:25

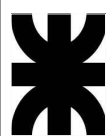


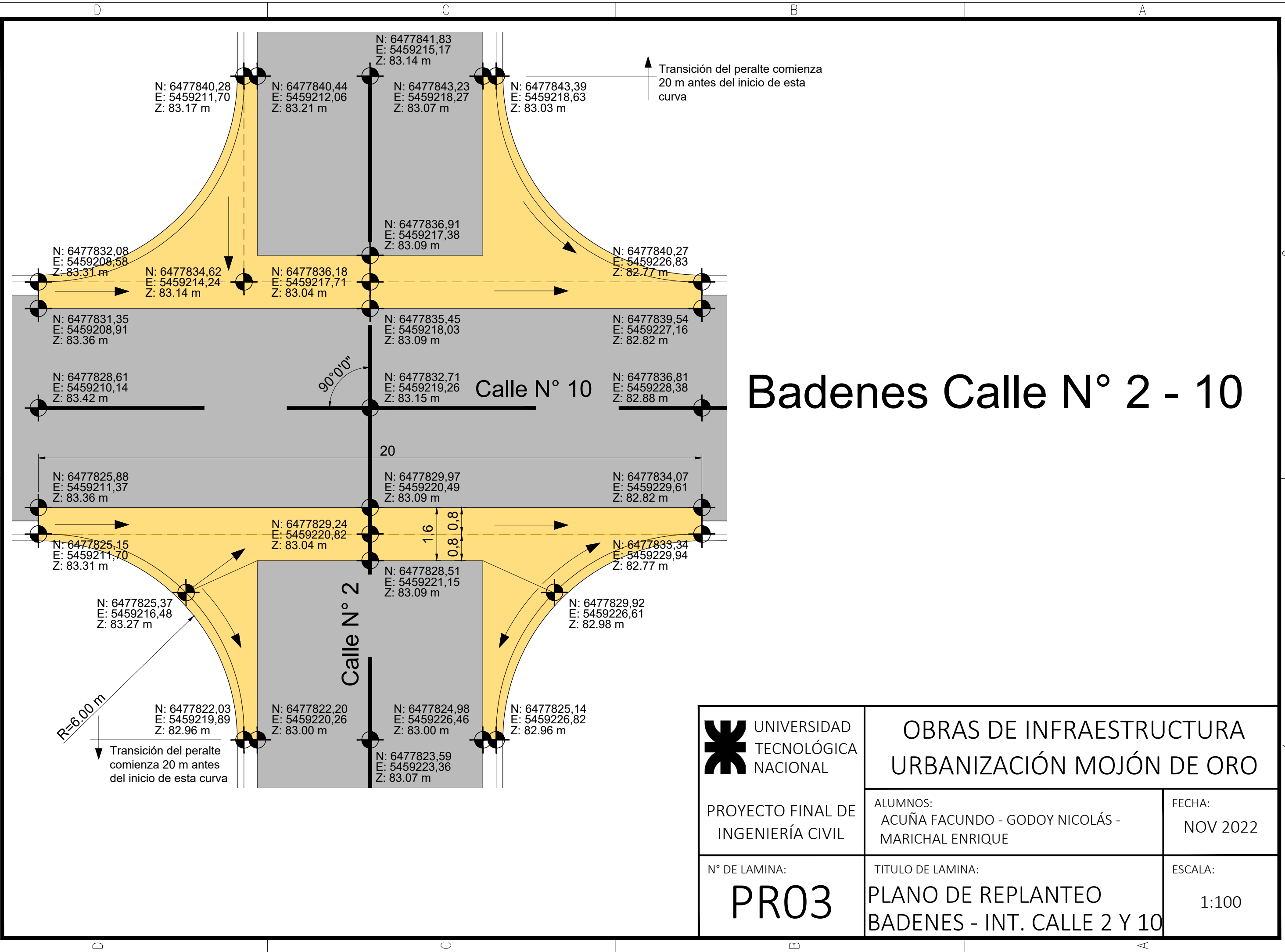
Badenes Calle N° 1 - 10

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 1 Y 10	
N° DE LAMINA: PR01	ESCALA: 1:100	




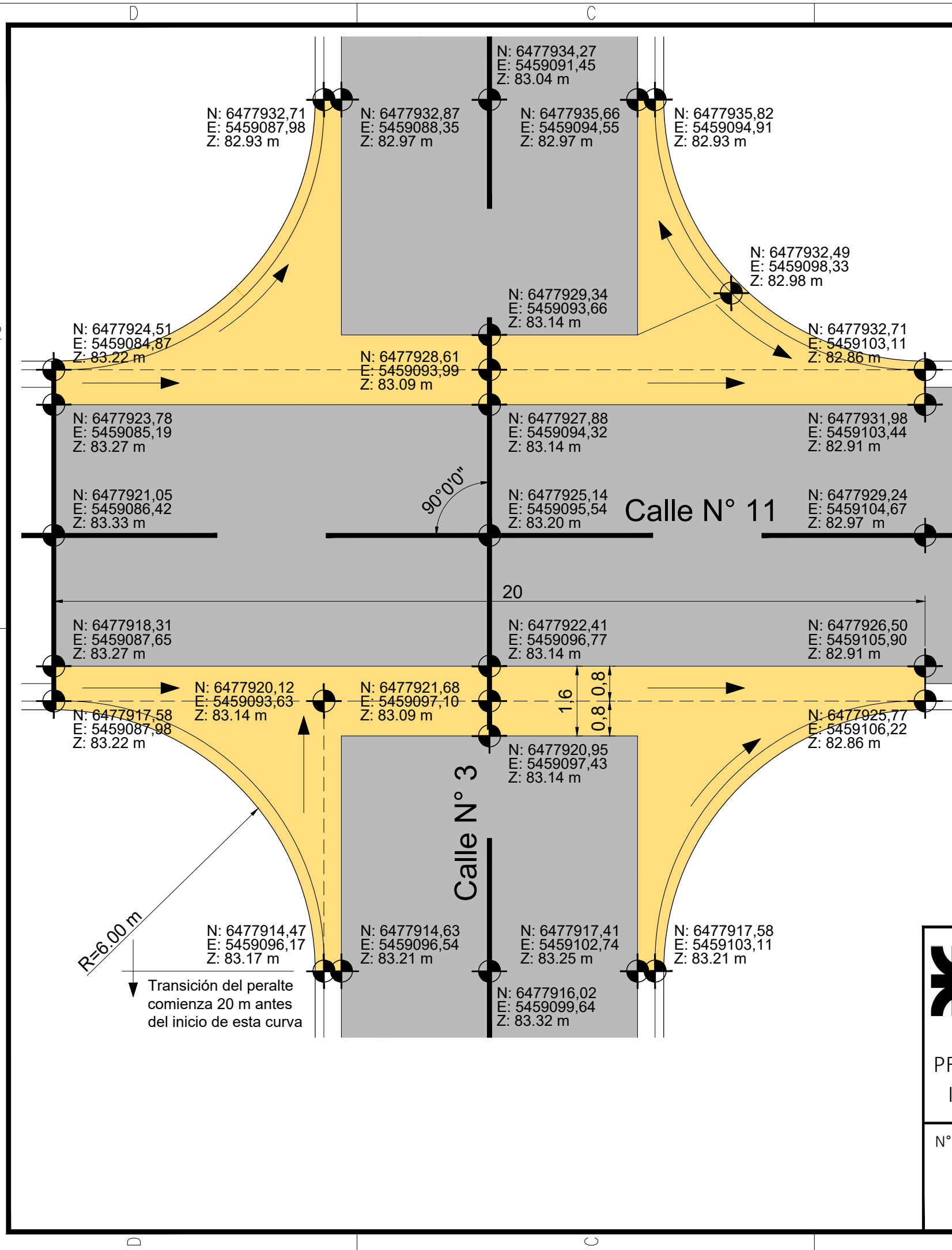
Badenes Calle N° 2 - 11

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: 1:100	
N° DE LAMINA: PR02	TITULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 2 Y 11	

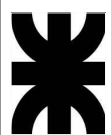


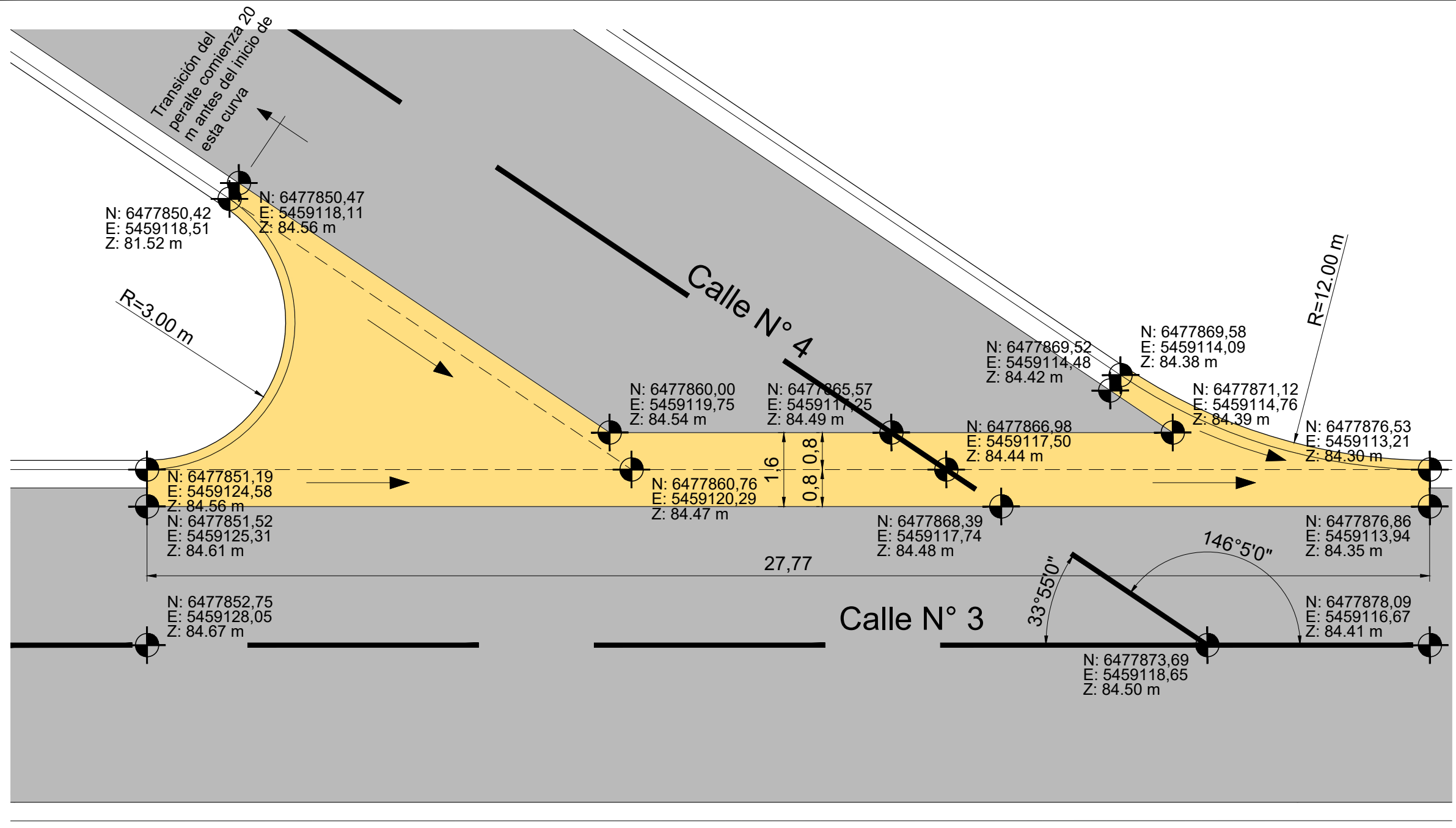
Badenes Calle N° 2 - 10

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 2 Y 10	ESCALA: 1:100
N° DE LAMINA: PR03		



Badenes Calle N° 3 - 11

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 3 Y 11	
N° DE LAMINA: PR04	ESCALA: 1:100	



Badenes Calle N° 3 - 4



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

FECHA:
NOV 2022

N° DE LAMINA:

PR05

TITULO DE LAMINA:

PLANO DE REPLANTEO
BADENES - INT. CALLE 3 Y 4

ESCALA:
1:100

D

C

B

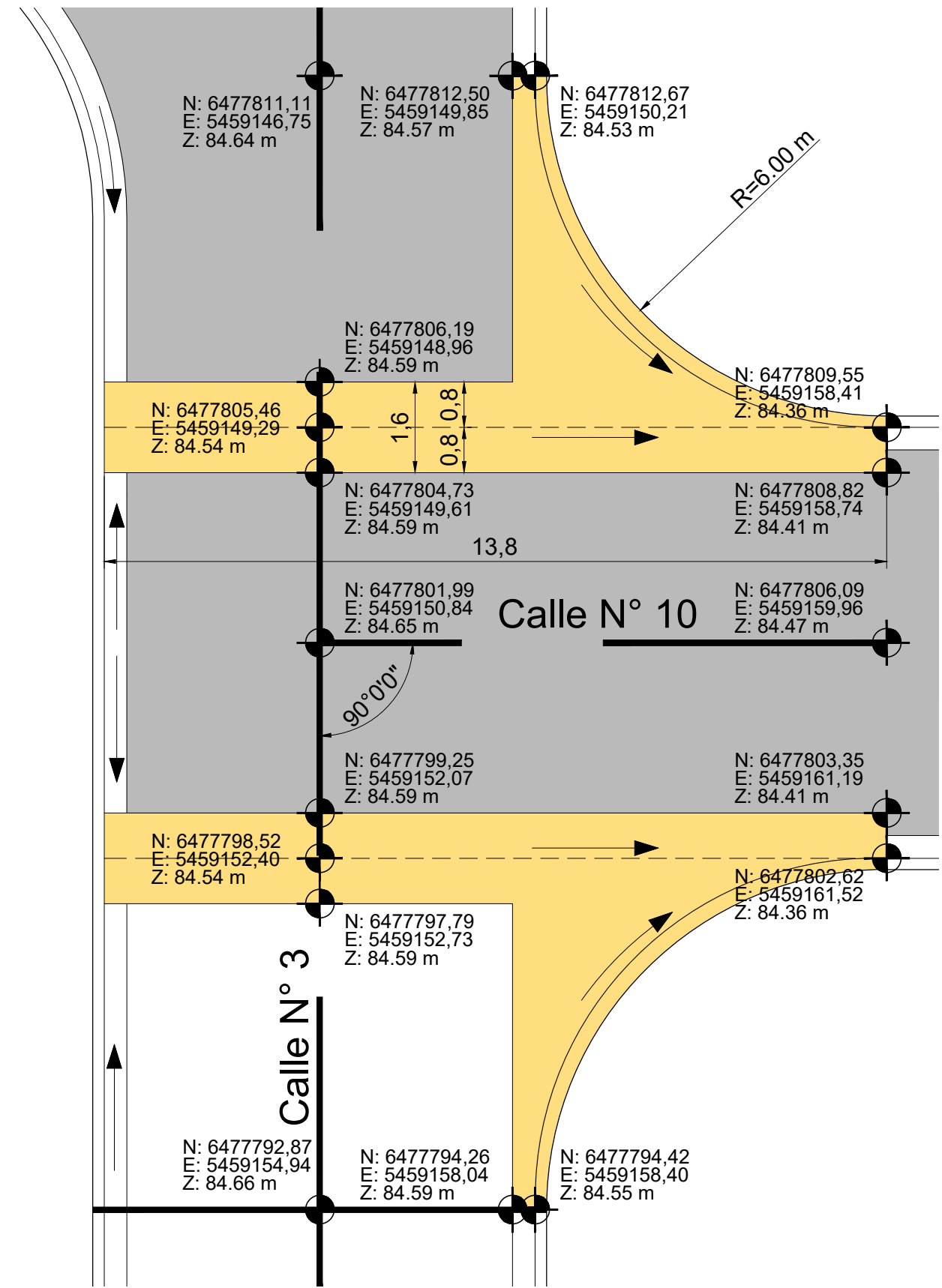
A

D

C

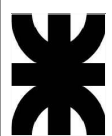
B

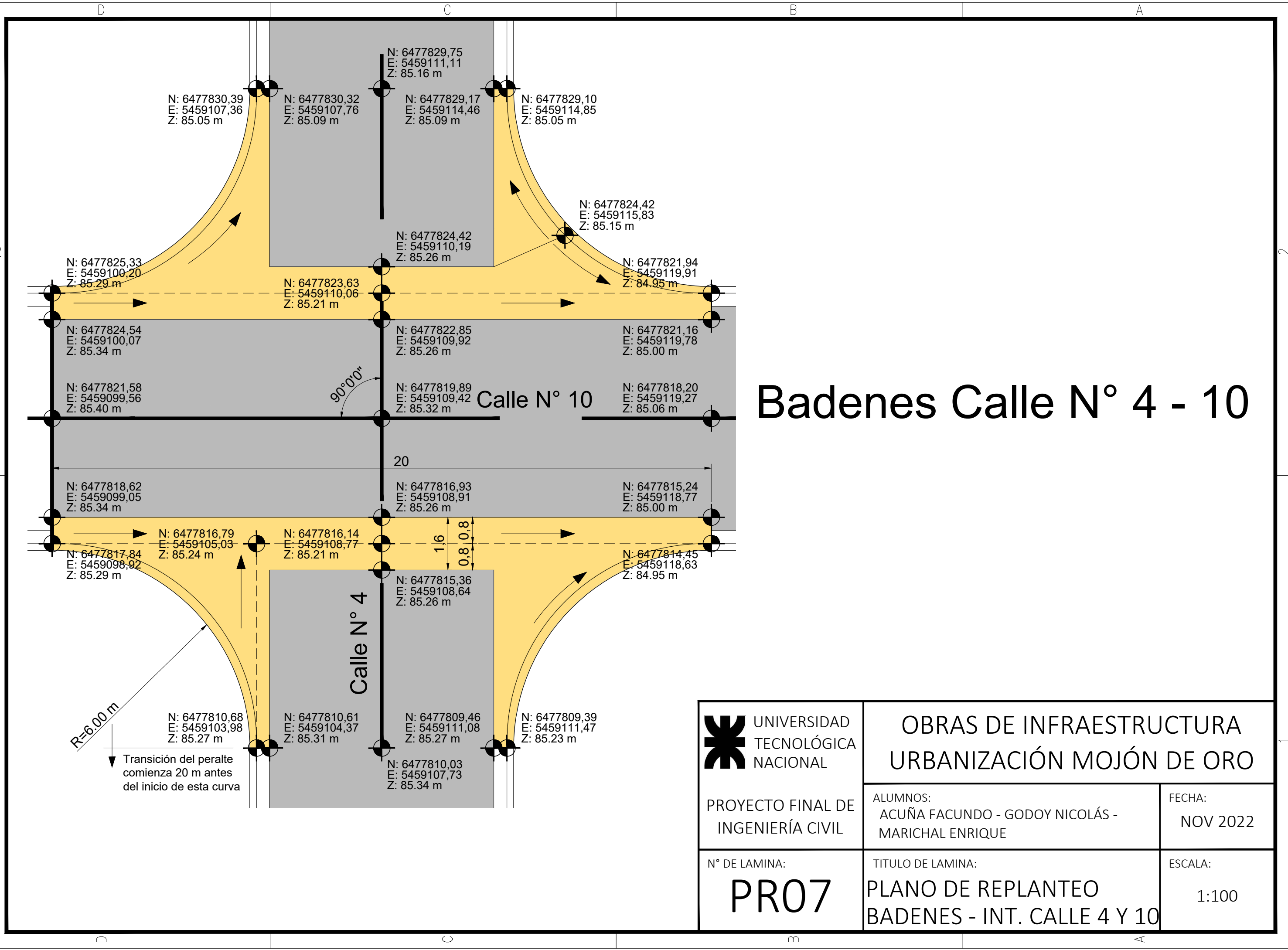
A



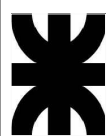
Badenes Calle N° 3 - 10

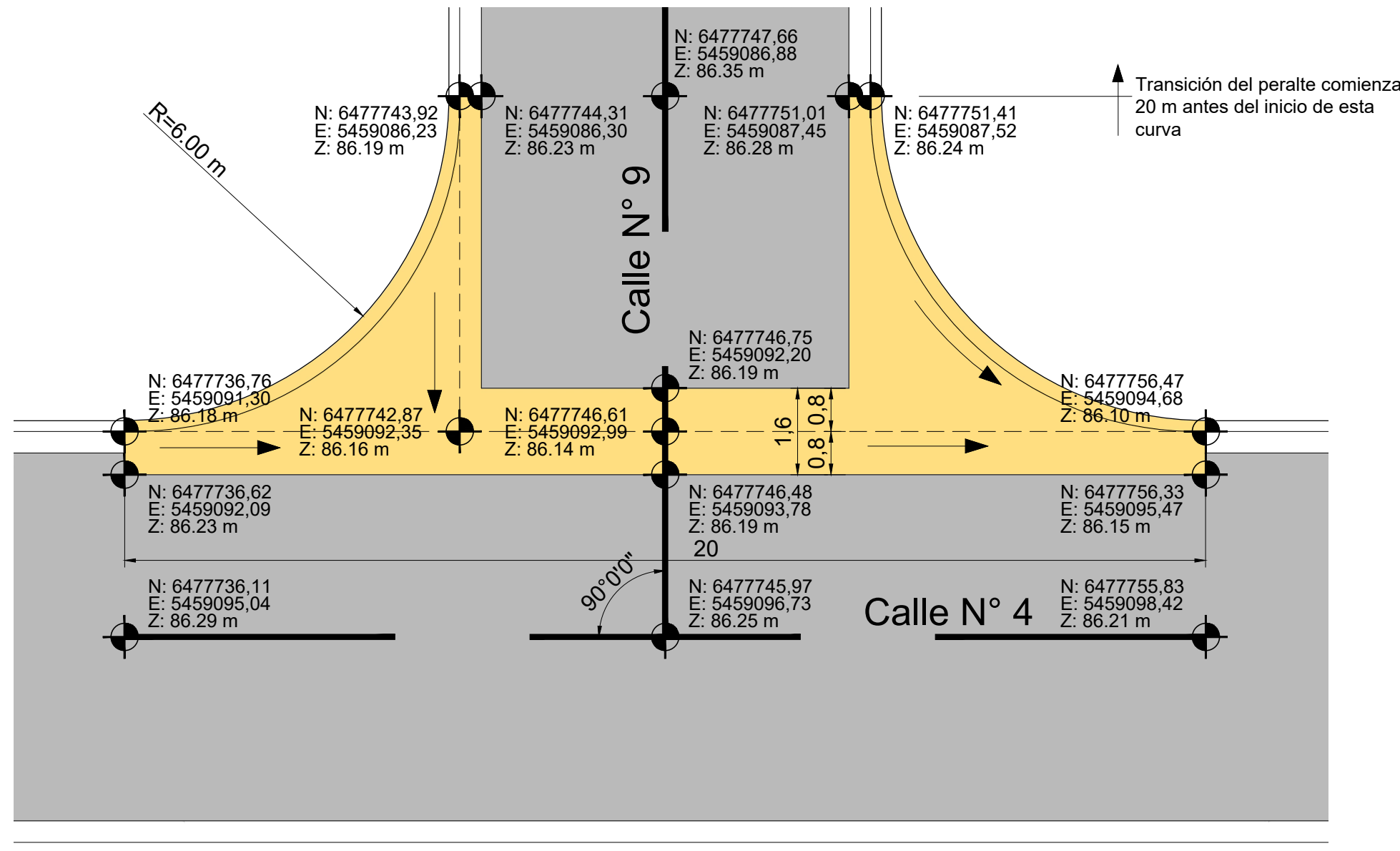
FORMATO IRAM A3 (420mm x 297mm)

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: 1:100	
N° DE LAMINA: PR06	TITULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 3 Y 10	



Badenes Calle N° 4 - 10

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ESCALA: 1:100	
N° DE LAMINA: PR07	TITULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 4 Y 10	



Badenes Calle N° 4 - 9



UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA
NACIONAL

PROYECTO FINAL DE
INGENIERÍA CIVIL

N° DE LAMINA:
PR08

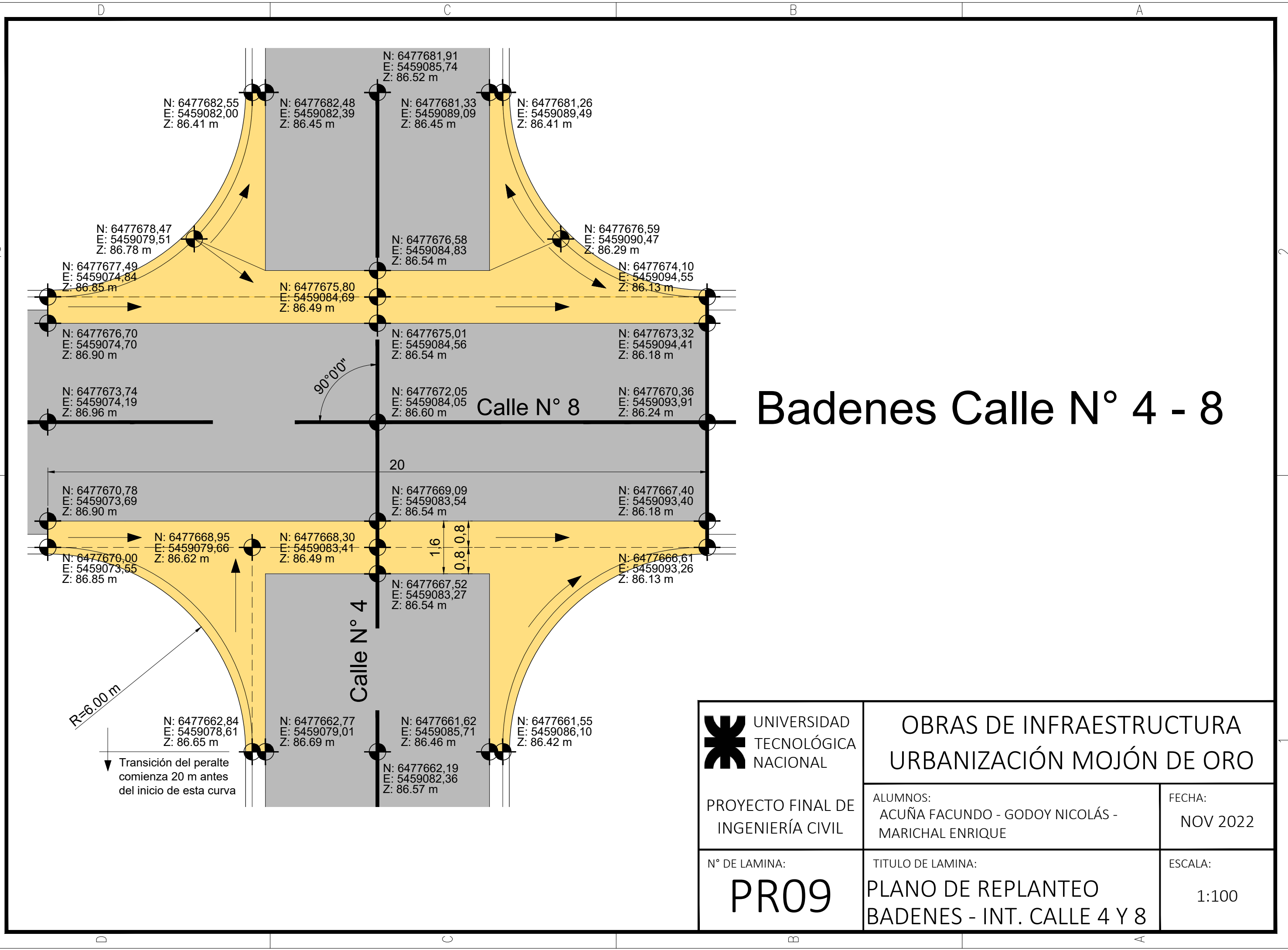
OBRAS DE INFRAESTRUCTURA
URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO

ALUMNOS:
ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS -
MARICHAL ENRIQUE

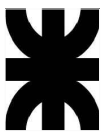
FECHA:
NOV 2022

TITULO DE LAMINA:
PLANO DE REPLANTEO
BADENES - INT. CALLE 4 Y 9

ESCALA:
1:100



Badenes Calle N° 4 - 8

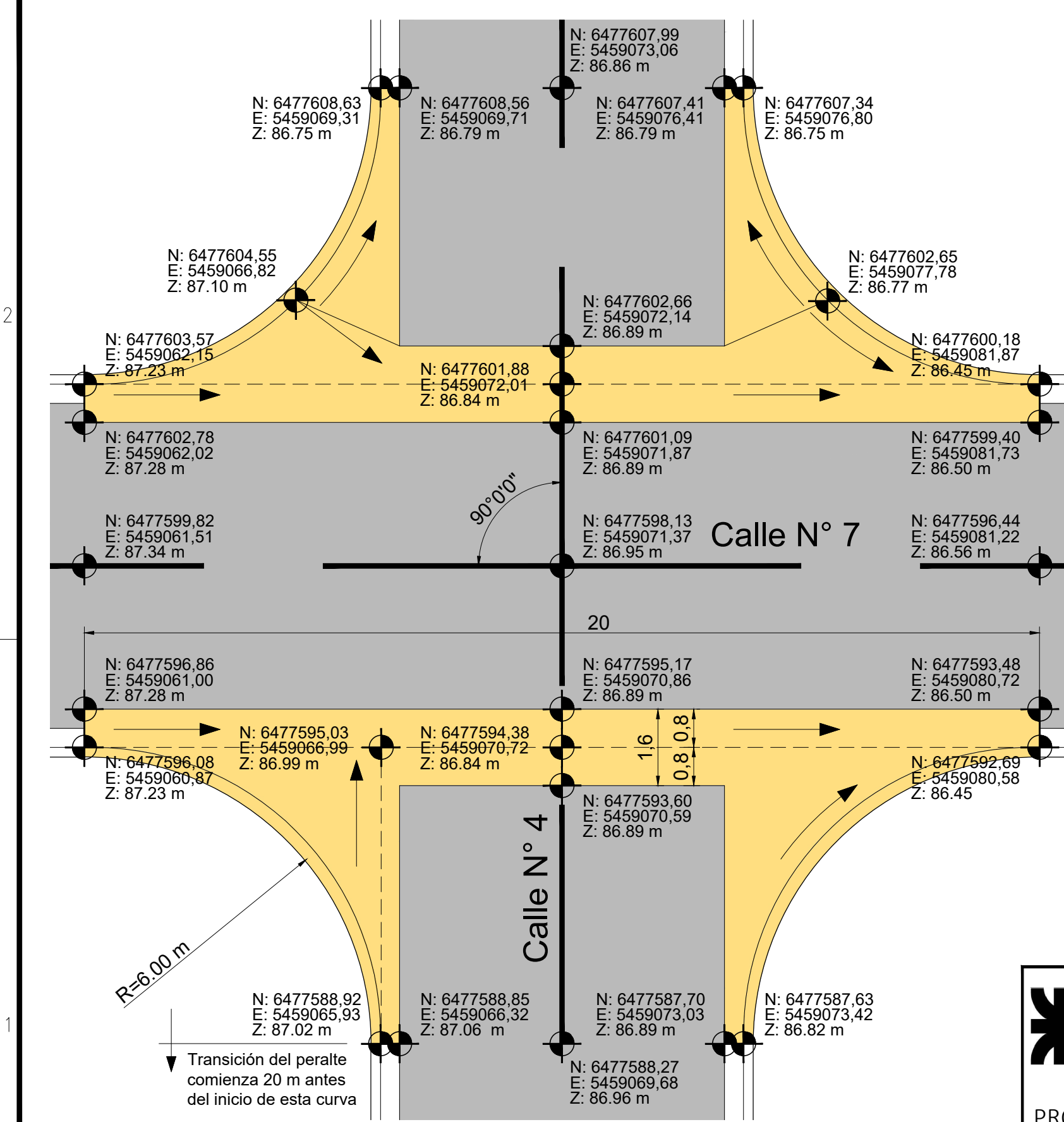
 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PR09	TITULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 4 Y 8	ESCALA: 1:100

D

C

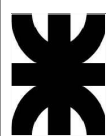
B

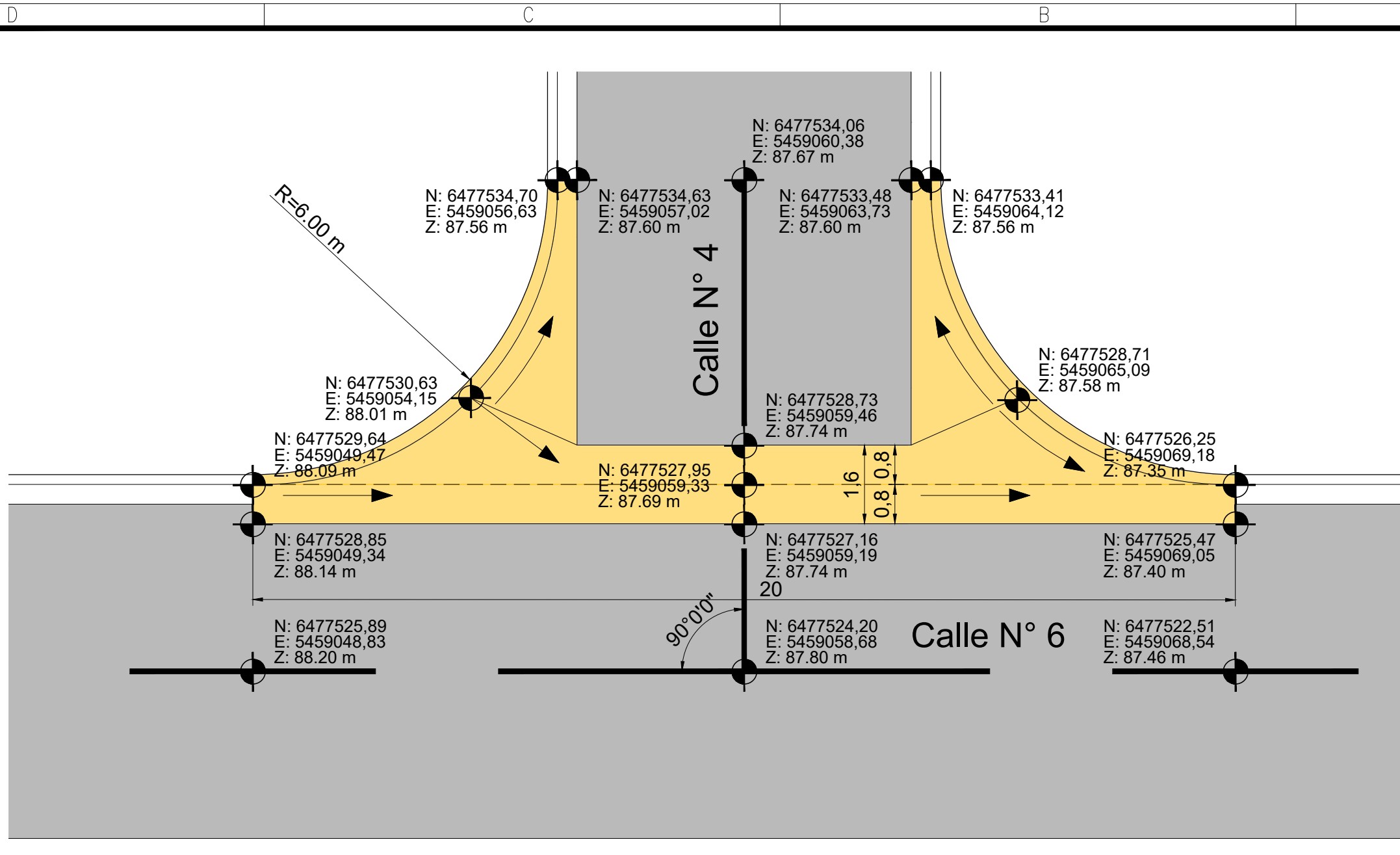
A



Badenes Calle N° 4 - 7

FORMATO IRAM A3 (420mm x 297mm)

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE
N° DE LAMINA: PR10	TITULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 4 Y 7	ESCALA: 1:100



Badenes Calle N° 4 - 6

 UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL	OBRAS DE INFRAESTRUCTURA URBANIZACIÓN MOJÓN DE ORO	
	ALUMNOS: ACUÑA FACUNDO - GODOY NICOLÁS - MARICHAL ENRIQUE	FECHA: NOV 2022
PROYECTO FINAL DE INGENIERÍA CIVIL	TÍTULO DE LAMINA: PLANO DE REPLANTEO BADENES - INT. CALLE 4 Y 6	ESCALA: 1:100
N° DE LAMINA: PR11		